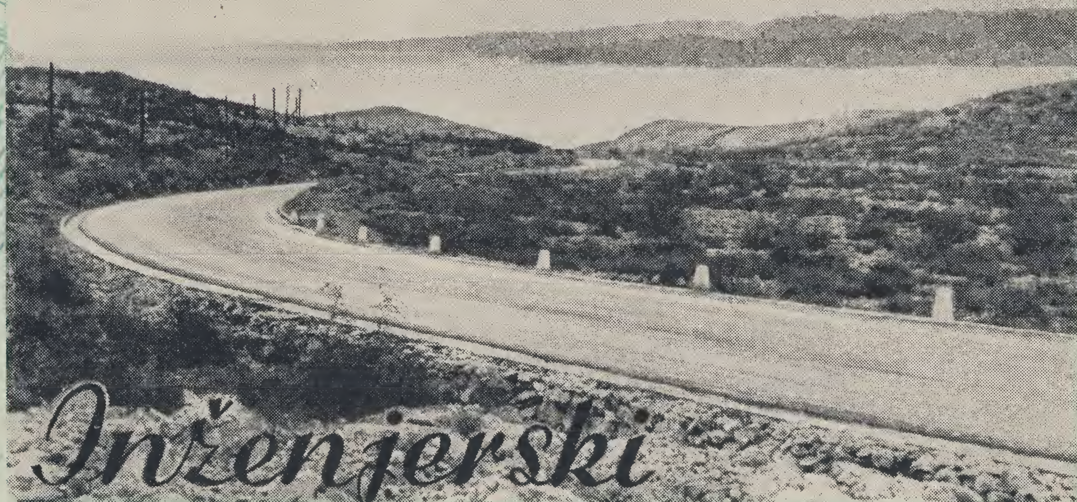
GRAĐEVINAR

1
ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.
GODINA X SIJEČANJ 1958



projektni



»GRAĐEVINAR«

GOD. X. BROJ 1

SADRŽAJ:

SARADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKICONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;

tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unašanje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju bit tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

Popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAČAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr. ing Ervin Nonveiller.
Tehnički urednik: ing. Lida Zlatić.

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 36-271 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 40-KB-4/Z-1151
Tisak »TIPOGRAFIJA« grafičko-nakladni zavod, Zagreb

Sretna Nova

1958. godina!

„GRAĐEVINAR"

GRAĐEVINAR

GOD. X. SIJEČANJ 1958 BROJ 1

INŽENJERSKI PROJEKTNI ZAVOD KROZ 10 GODINA

Ing. **Boris Bakrač** — direktor IPZ-a, Zagreb

Čitam odluku Vlade NR Hrvatske broj 1200 od 15 I 1948 o osnivanju IPZ-a s izvjesnim uzbuđenjem. Koliko god se to čini daleko i jednostavno, toj odluci prethodilo je dvije i po godine rada naših stručnjaka u raznim organizacionim formama. Obnova zemlje s porušenim saobraćajnicama, naseljima i ostalim objektima angažirala je sve postojeće stručnjake. Sjećam se »leteće« mostovske grupe, broja porušenih mostova 1945 i obnovljenih do kraja 1946; osnivanja Zemaljskog građevnog poduzeća već krajem 1945, Okružnih građevinskih poduzeća, Zemaljskog geodetskog zavoda i Zemaljskog projektnog zavoda, iz koga je kasnije i poniknuo IPZ. Bila je to velika i teška škola napornog rada, u kom su naši stručnjaci pokazali stvarno što znadu i mogu da dadu uz lične žrtve i somoodricanja. Mnogi od njih našli su u tim akcijama sama sebe; skoro svi dali su slavan period građevinske aktivnosti, koga naš narod nikad neće zaboraviti. Mlađi kadrovi, koji takve akcije nikad neće proći, mogu na njima samo da uče.

IPZ osnovan je pravno aktom Vlade NRH, a stvarno velikim zalaganjem drugova, kojima je to tada bilo povjereno. Danas IPZ broji 108 članova, od toga svega 20 onih koji su bili osnivači zavoda. To su inženjeri: Draganić Vojislav, Fučkan Mirko, Jurković Srđan, Marčelja Edo, Ostojić Zvonimir, Pilipenko Igor, Rečaj Ivan, Šinkovec Milan, Šiprak Juraj, Tonković Kruno, Vilerding Albin, Vukuša Josip; tehničari: Petravić Ivan, Sever Josip, Šimecki Antun; crtači: Hećimović Ivan, Ljevačić Alfred, administracija: Sonenšajn Josipa i Sučević Katica, te šofer Mesić Ivan.

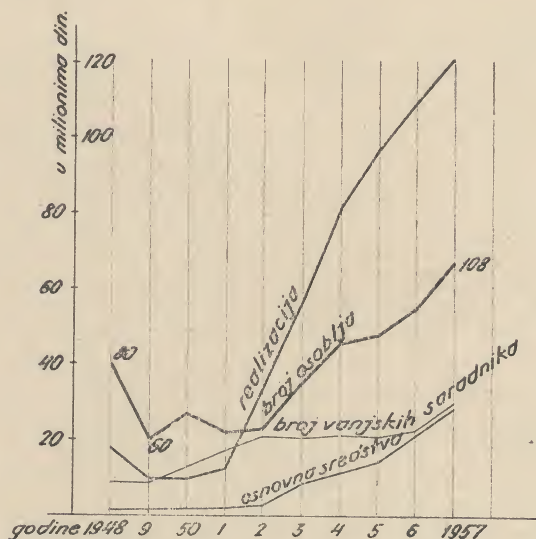
Kasnije u tijeku 1948 god. stupili su u radni odnos i drugovi: Martek Mirko, Mišak Bruno, Palijaš Stjepan, Špoljarić Kruno, Veletanlić Ljubica, Vitković Nada, Vrsalović Antun, koji se svi i danas nalaze u Zavodu.

Mnogo je stručnjaka od toga doba prošlo kroz IPZ. Za sve njih taj je zavod bio velika škola, koje će se uvijek sjećati.

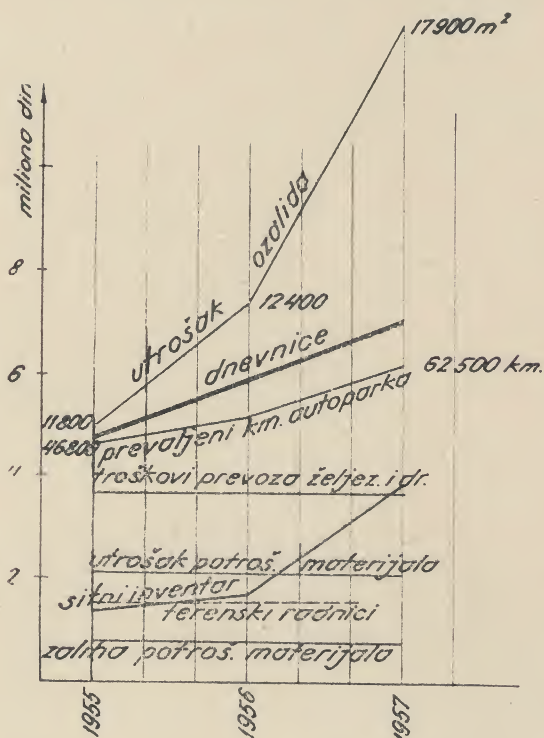
Pratiti razvoj zavoda za vrijeme proteklih 10 godina nizom pokazatelja, moguće je zapravo samo od 1949 godine, kad je od njega odcijepljeno 20 stručnjaka za izgradnju hidroelektrana (današnji Elektroprojekt). Tada je IPZ ostao sa osnovnom namjenom projektiranja saobraćajnica, mostova i inženjerskih konstrukcija, te vodogradnja (izuzev hidroelektrana).

Nekoliko osnovnih pokazatelja daje prikaz razvoja zavoda u prošlom deceniju.

Kao podatak, koji najjače karakteriše sadanji kapacitet zavoda s obzirom na potrebu terenskog rada, dovoljno je navesti, da zavod sada raspolaže sa 5 automobila i 2 motorna kotača, da zatim ima 2 autoredukciona instrumenta, 13 tahimetra, 11 nivelira te niz drugih instrumenata (tenzometra, deflektometra, klinometara, oscilografa, polarnih transportera i t. d.)



Kako se to sada sve čini jednostavnim. Danas u zavodu radi 8 samostalnih grupa: 3 za projektiranje saobraćajnica (puteva, industrijskih kolosjeka, tunela, aerodroma), 3 za mostove i inženjerske konstrukcije (konstrukterske grupe) te 2 za projektiranje vodograđevina (opskrba vodom, kanalizacije, melioracije, regulacije vodotoka). Sve su grupe potpuno samostalne u stručnom pogledu sa zajedničkim iskorištenjem centralnog računovodstva i administracije. Svaki čovjek zna svoje mjesto i ulogu, svaka grupa opskrbljena je uglavnom vlastitim instrumentarijem i osim upotrebe autoparka, ne treba se vezati na rad drugih grupa. Kancelarijski inventar, kancelarijski pribor i sitni instrumentarij ne znače uopće problem.



A kako je počelo? O tom bi mogli puno toga da kažu osnivači zavoda. S oskudnim inventarom, sa slabim prevoznim sredstvima, s kadrom skupljenim sa svih područja — i operativnog i administrativnog — trebalo je stvoriti privredno poduzeće, koje se uzdržava od vlastitog rada. Usto je trebalo iz tako oskudnog kadra davati pomoć i za niz akcija, koje su se istovremeno odvijale u zemlji: Autoput, Omladinska pruga i druge. S jedne strane naprezanje za stabilizaciju poduzeća, s druge strane podmirivanje širokih potreba zemlje i iz toga oskudnog rezervoara. Trebalo se boriti za prostorije, za namještaj, za instrumentarij, za prijevozna sredstva. U mnogim akcijama zavod je odigrao pionirsku ulogu. Stvaranje projektantskih normi, stvaranje zavodske komisije za reviziju projekata, vlastiti kurs za crtače i t. d. O svemu tome mogli bi da govore oni, koji su prvih godina stvaranja zavoda ponijeli glavni dio tereta, formiranje *samostalne projektne organizacije na bazi privrednog računa.* Glavna zasluga pripada bez sumnje drugovima: Rudi Rončeviću, direktoru do 1952., Kruni Tonkoviću, Milanu Šinkovcu, Jurju Šipraku, Albinu Vilerdingu, Mirku Fučkanu, Josipu Vukuši i drugima, od kojih su svi osim prvog i danas u zavodu kao šefovi grupa. Iz opisa pojedinih radova vidi se samo blijeda slika uslova pod kojima se rad odvijao. No sve je to savladano, temelji su postavljeni i razvitak zavoda mogao se kretati u pravcu daljnjeg proširenja i kvalitetnog jačanja.

Iskustvo i rutina starijih kolega prenosi se na mlađe, te u tom smislu Zavod s obiljem svojih vrlo raznolikih zadataka predstavlja odličnu školu za mlađe kadrove.

I što se tiče materijalnih uvjeta, Zavod je pokazao puno razumijevanje upravo za mlađe kolege. Odnos najnižih i najviših inženjerskih plaća je 1 : 2,4, a tehničara 1 : 1,8; s predviđenim promjenama taj će odnos biti kod inženjera 1 : 2,3. Tarifnim pravilnikom utvrđeni su plaćeni dopusti za stručni ispit i različite pomoći za izvanredne slučajeve. I ostali uslovi za rad poboljšani su do krajnjih granica mogućnosti Zavoda (kišne kabanice, čizme, kute, prevoz autom na mjesto rada i dr.).

Zavod je putem stručnih ekskurzija nastojao, da njegov kadar pogotovo mlađi upozna veće tehničke objekte. Trojica drugova bili su na specijalizaciji u inozemstvu, dok je njih osam bilo na stručnom upoznavanju većih objekata u inozemstvu. Zavod je na tom planu imao i kontakta sa stručnjacima iz Burme i SSSR-a.

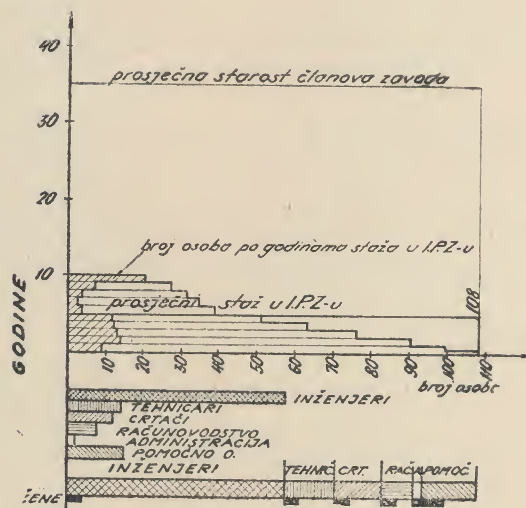
Zavod je u toku deset godina radio na oko 1200 projekata, od toga oko 400 projekata mostova, oko 300 projekata saobraćajnica, te oko 500 hidrogradnja. Mali postotak toga nije izveden ili je naručilac obustavio projektiranje. Pregled većih radova vidi se iz daljnjih opisa po pojedinim granama.

Želio bih još naglasiti, da je Zavod radio i na teritoriju ostalih Narodnih Republika i tamo se dobro afirmirao. Tako je na primjer rađeno:

— U NR Sloveniji: Gazometar za plinaru u Mariboru;

— U NR Bosni i Hercegovini: Odvodnja jalovišta Mala Rijeka za Vareš, vodovod Tuzla;

— U NR Srbiji: Vodovod i kanalizacija za Pirot;



— U NR Crnoj Gori: Jadranska turistička cesta;

— U AP Vojvodini: Odvodnja Kombinata Aleksandrovo, pročišćavanje otpadnih voda u Subotici.

Takav zavod, kakav je danas, u NRH je jedini na području cesta i mostova, dok je na drugim

područjima (vodovod i kanalizacija) najveći. Glavni su mu investitori Direkcija za ceste NRH i Uprava za vodoprivredu NRH, zatim Narodni odbori te pojedina privredna poduzeća. Sa svima njima postoji normalni poslovni kontakt.

Zavod imade ovaj pojadinačni sastav:

a) za mostove i konstrukcije:

1. *grupa* **M-1** — *Ing. Kruno Tonković,* docent Tehničkog fakulteta u Zagrebu, sa 14 suradnika

2. *grupa* **M-2** — *Ing. Josip Vukuša,* sa 5 suradnika

3. *grupa* **M-3** — *Ing. Vojislav Draganić* sa 9 suradnika

b) za saobraćajnice:

1. *grupa* **C-1** — *Ing. Juraj Šiprak,* docent Tehničkog fakulteta u Zagrebu, sa 12 suradnika

2. *grupa* **C-2** — *Ing. Mirko Fučkan,* sa 10 suradnika

3. *grupa* **C-3** — *Ing. Zvonimir Ostojić* sa 9 suradnika

c) za vodogradnje:

1. *grupa* **V-1** — *Ing. Milan Šinkovec* sa 8 suradnika

2. *grupa* **V-2** — *Ing. Albin Vilerding* sa 10 suradnika

d) Računovodstvom i ekonomatom rukovodi Josip Fekter sa 7 suradnika, a administracijom Katica Sučević.

Organi upravljanja zavoda su Radnički savjet sa 16 članova, te Upravni odbor sa 6 članova i 3 zamjenika.

Kroz organe upravljanja prošao je do danas veliki broj drugova, koji su time stekli uvid u poslovanje zavoda. Između organa upravljanja i direktora uvijek je vladao sklad i puno razumijevanje, pa su skoro svi zaključci nakon ozbiljnih i iscrpnih diskusija i obrazloženja donašani jednoglasno.

Zavod broji sedam članova SK, koji su nedavno osnovali aktiv, no njihova se djelatnost više odražava u okviru aktiva DIT-a.

Sindikalna podružnica odigrala je značajnu ulogu u rješavanju važnijih problema u zavodu (donošenje tarifnih pravilnika, izbor samoupravnih organa, briga za ljude i t. d.). Ona je bila velika pomoć organima upravljanja i direktoru. Naročito su se istakli tokom višegodišnjeg rada u sindikalnoj podružnici drug Ivan Hećimović i drugarica Elza Bukovc, sadanji tajnik. Sindikat je pokazao osobitu brigu za omogućavanje jeftinijeg ljetovanja.

Sindikalna podružnica zavoda ima lijepo uređenu sindikalnu dvoranu te knjižnicu. Od fiskulturnog rada razvijen je naročito stolni tenis.

Zavod ima i relativno bogatu stručnu biblioteku sa cca 1350 svezaka, koja se stalno obnavlja. Tako je na nabavku knjiga samo u posljednjih 5 godina utrošeno oko 900 000 dinara, a za časopise oko 700 000 dinara.

Završavajući ovaj kratak prikaz 10-godišnjeg rada ovog zavoda želio bih da na kraju u prvom redu odam priznanje onim drugovima, koji s jubilejem zavoda slave i svoj 10-godišnji radni jubilej, skoro trećinu svojeg radnog staža. To su oni drugovi, koji su već spomenuti na prvoj strani kao osnivači zavoda.

Želio bih da odam priznanje i ostalim članovima zavoda, od kojih je velika većina stvarno dala u proteklom periodu sve od sebe.

Želim da odam zahvalnost i vanjskim suradnicima ovog zavoda, od kojih su se neki po svom radu i savjesnosti u stvari izjednačili sa članovima ovog zavoda.

Na kraju želim da odam zahvalnost svim onim odgovornim faktorima, organima narodnih vlasti i ostalima, s kojima je zavod u toku ovih godina imao kontakta i kod kojih je u većini slučajeva nailazio na razumijevanje.

Zavod će i u svom daljnjem radu ići linijom proširenja opsega zadataka, sniženja cijena koštanja, bolje opremljenosti, a naročito jačanjem organa samoupravljanja; to je garancija, da će zavod u narednom periodu postizavati još veće uspjehe.

Neka ovaj skromni jubilej posluži članovima zavoda kao daljnji podstrek u radu, a mlađim drugovima za bolje razumijevanje i poštivanje dosada postignutog.

Šta je i koliko je učinjeno vidi se djelomično iz dosadanjeg teksta i iz priloga, koji slijede. Možda se danas čini, da su neke stvari mogle biti i bolje, no mi, koji smo čitavo to vrijeme radili u IPZ-u, ponosni smo na pređeni put i slavimo našu 10-godišnjicu svijesni, da smo učinili u okviru znanja i mogućnosti maksimum onoga, što je naša socijalistička zajednica od nas tražila.

MOSTOVI

Ing. **Kruno Tonković**



Odjel za mostove IPZ-a nastavak je jednog dijela Odjela za mostove Ministarstva građevina, koji je neposredno nakon rata bio zadužen projektiranjem i obnovom porušenih mostova. Kako je već u prvim godinama nakon rata započela izgradnja novih cesta, postojala je potreba za samostalnom organizacijom, koja bi se izvan državne administracije bavila izradom projekata mostova.

Već godine 1946. odcijepila se stoga iz Ministarstva građevina posebna projektantska grupa, koja je prešla u sastav tadanjeg Arhitektonskog projektnog zavoda. To je bila *prva posebna organizacija za projektiranje mostova*. Taj odjel za mostove pri Projektnom zavodu nastavio je rad na projektiranju cestovnih mostova, sve dok nije prešao u sastav tada novo osnovanog Inženjerskog projektnog zavoda. Kasnije se broj članova toliko povećao, da se prvotna grupa god. 1952. podijelila na dvije grupe (Tonković) (Vukuša), a zatim je god. 1954. osnovana i treća projektna grupa (Draganić).

Razlog, da je danas potrebno tako mnogo projektanata za mostove nalazi se u opsežnosti današnjeg programa izgradnje cesta i mostova. Budući da smo prešli na mirnodopski način izrade projekata, postaje i rad na njima sve detaljniji. Ipak je činjenica, da se još uvijek za većinu objekata prihvaćaju prva rješenja i razrađuje samo po jedna varijanta. Ako imamo u vidu, da se optimalno rješenje za svaki objekt u pravilu može naći tek izradom više različitih varijanata, možemo zaključiti, da ni sadanja faza u organizaciji i načinu projektiranja mostova unutar IPZ-a nije završna, pa će ona silom prilika morati doživjeti još promjena.

Kod projektiranja treba imati u vidu specifične okolnosti, koje obično postoje na izgradnji velikih mostova. Izgradnja nekih velikih temelja i stupova mosta dugotrajan je posao, često skopčan s iznenađenjima, pa ako se čeka na dovršenje kompletnog glavnog projekta gornjeg i donjeg ustroja mosta, kasno će se započeti radovi na gradilištu. Zato se radije prakticira, da se izradi glavni projekt donjeg ustroja i taj se preda u posao, te se zatim paralelno radi glavni projekt gornjeg ustroja i izvode temelji i stupovi mosta.

Takva se praksa opetovano pokazala ispravnom i podesnom, ne samo kod nas poslije rata, nego i prije rata kod nas i u drugim zemljama. Time se, naime, dobiva dobrano vremena za izgradnju mosta, jer je izgradnja temelja i stupova redovito vezana samo na stanovito doba godine zbog vodostaja i vremenskih okolnosti. Naravno, to se ne odnosi na mostove malih i srednjih veličina, gdje bi trebalo nastojati, da se gradnji pristupa tek nakon dovršenja glavnog projekta.

Daljnji je problem kod projektiranja mostova ostvarenje tehničkog i cjelokupnog nadzora. Takav nadzor može optimalno vršiti jedino projektant, odnosno član njegove grupe, koji je detaljno upoznat sa zamisli. Danas još nije dovoljno riješeno pitanje odnosa projektanta i izvođača, te odnosa projektanta i investitora, kao ni razgraničenje poslovanja investitora i projektanta, jer s jedne strane danas projektanti rješavaju pitanja i skupljaju podatke, koje bi trebao izvršiti investitor, a s druge strane investitor ulazi nepotrebno u odnos između projektanta i izvođača na način, koji znači neposredno miješanje u prava i dužnosti projektanta.

Za Zavod je osobito interesantno pitanje stalnog i potpunog nadzora nad izvedbom mostova, jer o tome ovisi i buduća forma rada, i broj potrebnog osoblja za projektiranje mostova.

Međutim, ovdje se javlja još jedan problem, koji će se možda pokazati značajnim. Naime, osoblje zavoda popunjava se uglavnom s mladim ljudima, koji u zavod dolaze sa škola. Ako takvi mladi ljudi rade samo u zavodu, bez uvida u mogućnosti i probleme gradilišta, te ako zavod kao projektna ustanova ostane na tome, da fabricira projekte i zadovoljava se samo izlaženjem na teren u okviru povremenog direktivnog nadzora, dobit ćemo stručnjake, koji ne će imati mnogo veze sa stvarnosti i koji ne će biti u mogućnosti da sagledaju probleme gradilišta, bez kojih se mostovi ne mogu optimalno ni projektirati.



Most preko Krapinice kod Zaprešića

Na periodu koji slijedi je, da još dovede na čistac mnoge odnose, pa će valjda doći do toga, da će rad na projektu završavati tek tada kad i sam objekt.

Sređenje sadanjeg stanja treba očekivati u tome smjeru, da se investitor više zainteresira na fiksiranju osnovnog zadatka, a manje na problemima gradilišta i nadzora, s kojima bi trebalo zadužiti projektanta, naravno u okviru raspoloživih sredstava i odobrenog revidiranog projekta.

Ako se danas osvrnemo na mogućnosti rada u proteklih desetak godina, možemo lako ustanoviti, da je glavni problem bio nedostatak dovoljnog broja stručnjaka. Sigurno, da je najteži bio problem nestašica stručnog kadra, koji je poslije rata



Most preko Čikole u Drnišu

bio jednak otprilike predratnom, a zadaci su bili toliko veći. Uz šesterostruko povećani opseg rada razumljivo je, da su — do posljednje dvije tri godine — opterećenja pojedinaca bila često upravo besprimjerna.

Pritom se ne smije zaboraviti, da se radi o delikatnim radovima i projektiranju, za koje je potreban dugogodišnji odgoj u praksi, a naše su stručne snage bile nekolicina starih inženjera, koji su se i prije rata bavili građenjem mostova, ostalo su bili mlađi inženjeri, koji su se u tom poslu tek trebali okušati. I odgoj tih novih stručnjaka, od



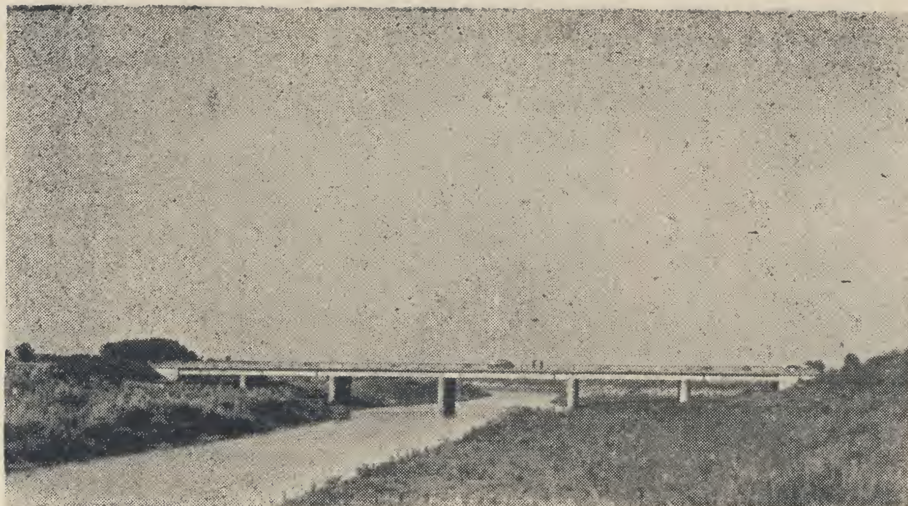
Vijadukt na Autoputu u Novskoj

kojih se je danas već formirala i osamostalila nekolicina iskusnijih, bio je jedan od odgovornih i glavnih zadataka rukovodećih inženjera IPZ-a, pa se taj proces nastavlja i danas, gdje u svaku grupu dolaze novi mladi ljudi, koji u okviru svojih zaduženja u zavodu u stvari prolaze u jednoj formi postdiplomski studij.

Ako tako pogledamo ulogu zavoda, vidjet ćemo, da je on odigrao upravo na području projektiranja mostova značajnu ulogu u formiranju novih stručnjaka. Fluktuacija mladih stručnjaka dovela je



Most preko Lonje na Autoputu



Most preko Česme na Autoputu

do toga, da se već danas u nizu izvođačkih poduzeća nalaze ljudi, koji su prošli staž projektiranja u ovom zavodu.

Interesantno je pogledati, kako je i u ovakvim okolnostima teklo projektiranje mostova u periodu poslije rata, promatrano na pojedinim objektima.

Poslijeratni period možemo podijeliti na četiri dijela:

a) prvi poslijeratni period, koji je karakteriziran osobito velikom hitnošću izgradnje mostova, zbog uspostave prometa;

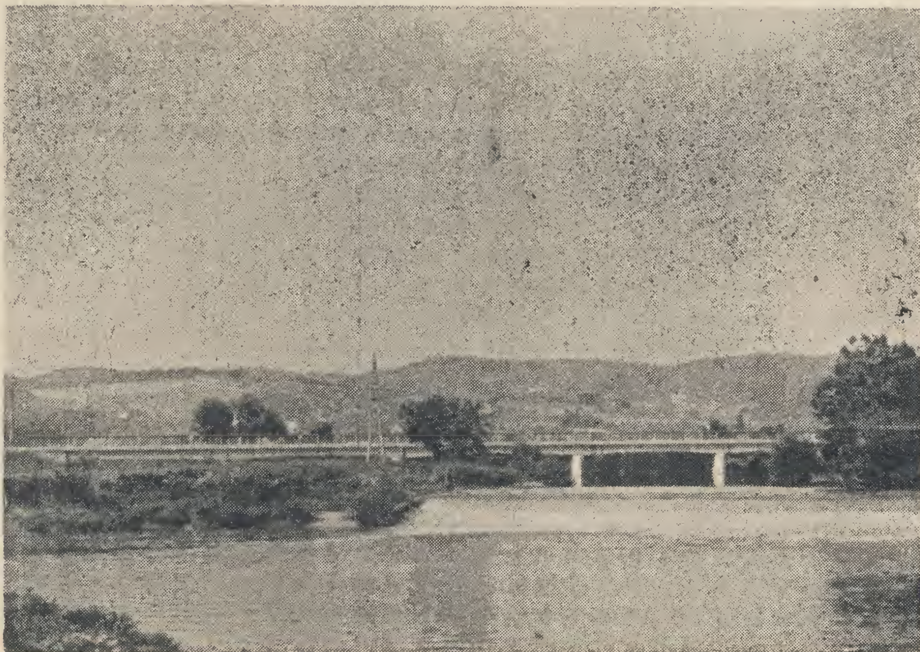
b) drugi period izgradnje jakih saobraćajnih linija (autoput Beograd—Zagreb i Zagreb—Rijeka) uz istodobne ogromne napore na izgradnji industrijskih građevina i objekata;

c) treći period, koji je karakteriziran većom uviđavnosti što se tiče rokova i novim zadacima za izgradnju stalnih velikih mostova;

d) četvrti period, koji tek dolazi, a u kojem se objekti ne počinju graditi, dok nije gotov glavni projekt mosta, uz naprijed spomenute iznimke.

Prvi je period bio, kad su projektirani pojedini mostovi na mjestima u ratu porušenih. Projekti za te objekte izrađeni su uistinu u rekordnom vremenu. Međutim, kako je gradnja tih mostova započinjala tako reći istodobno kad i izrada projekta, prirodno je, da nije bilo moguće dovršiti projekt prije izvedbe, pa su crteži iz zavoda išli izravno na gradilište. Razumljivo je, da je zbog toga bilo teškoća.

To je bilo doba velike i hitne potražnje za projektima, a trajalo je sve do nedavno. Ta atmosfera utjecala je i na radove na projektiranju, jer u mnogo slučajeva nije bilo moguće dovoljno prostudirati pojedine detalje i dijelove konstrukcija, a nije bilo ni vremena, da se provedu izmjene,



Most preko Orljave na Autoputu

koje bi utjecale na bolji izgled i ekonomičnost objekta.

Među mostove, čiji su projekti izrađeni u Odjelu za projektiranje mostova, a koji su do danas gotovi, spadaju kao značajniji objekti ovi:

Most preko Krapinice kod Zaprešića. Gredni masivni most raspon 18+29+20 = 67 metara.

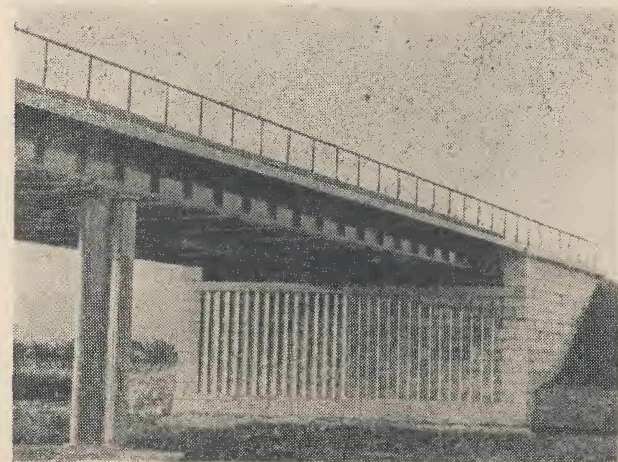
Most na Velikom Strugu kod Novske. Čelični lučni most sa tri otvora raspona 30+35+30 = 95 metara.

Most na Čikoli u Drnišu. Kameni svođeni most otvora 14+5 metara.

Most na Zelini u Božjakovini. Svođeni betonski most otvora 3 × 8 = 24 metra.

Most preko Zrmanje u Obrovcu. Gredni most raspona 14+42+14 m.

Most na Vojlovici i Voćinskoj kod Mikleuša. Svođeni most otvora od 21 m i pločast most 3 × 8 = 24 m.



Nadvožnjak na autoputu u Zagrebu

Drugi period projektiranja bilo je projektiranje mostova na novom autoputu Zagreb-Beograd. To nije bio malen zadatak, jer je upravo naš dio autoputa obilovao mostovima. Na potezu, koji je bio dodijeljen IPZ-u, potrebno je bilo izraditi projekte za 360 propusta i malih mostića, te za niz većih i velikih mostova, od kojih ističemo:

Nadvožnjak u Novskoj. Najdulji objekt autoputa 15 × 10,6 = 160 m.

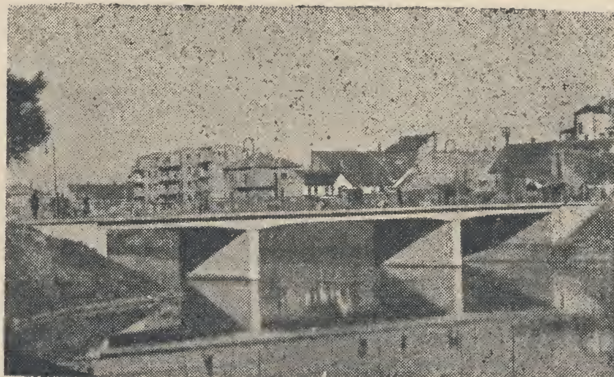
Most na Lonji. Pločasti masivni most raspona 7+8+10+8+7 = 40 m.

Most na Česmi. Gredni masivni most raspona 12+14+16+18+16+14+12 = 102 m.

Most na Ilovi. Svođeni betonski most raspona 15+20+15 = 50 m.

Most na Pakri. Gredni masivni most raspona 12+16+12 = 40 m.

Most na Orljavi. Gredni masivni most raspona 12+16+19+16+12 = 75 m.



Most preko Bosuta u Vinkovcima

Mostovi na Sloboštini, Gračanici, Kutinici, Subotskoj i dr.

U isto vrijeme rađeni su i projekti nekih mostova na starim cestama. Navodimo samo dva:

Most na Lici u Budaku. Drveni most raspona 3 × 22 = 66 m.

Nadvožnjak u Delnicama. Betonski svođeni most preko pruge.

Taj je period bio interesantan po tome, što je padao u doba izvanrednog forsiranja industrijalizacije, pa je i Odjel za mostove dobio niz zadataka za industrijske objekte.

Treći period rada bila je izrada projekata mostova uglavnom na postojećim cestama. To su bili vrlo različiti objekti, od kojih su izvedeni ovi veći mostovi:

Most preko Krke u Skradinu. Lučni čeličnobetonski most raspona 90 metara.

Most na Orljavi u Požegi. Svođeni betonski most raspona 28 + 6 m.

Nadvožnjak autoputa u Zagrebu. Čelični most raspona 18 + 18 = 36 m.

Most na Bosutu u Vinkovcima. Gredni masivni most raspona 16 + 20 + 16 = 52 metra.

Most na Kupi u Brodu n/K. Gredni masivni most raspona 18 + 24 + 18 = 60 m.

Most preko Mrežnice u Mostanju. Gredni masivni most raspona 16+20+16+7+7+7+7=80 m.



Most preko Kupe u Brodu na Kupi



Most preko Mrežnice u Mostanju

Most na Dobri u Jarčapolju. Gredni betonski most raspona 21 + 28 + 21 = 70 m.

Most preko Krke u Kninu. Armirano-betonski lukovi od ploča raspona 54 metra.

Most preko Misline u Bilom Viru. Gredni masivni most raspona 21 m.

Most preko Žrnovice kod Stobreča. Pločasti masivni most raspona 8 + 16 + 8 = 32 metra.

Most preko Save u Bos. Gradiški. Čelični most raspona 73 + 94 + 73 = 240 metara.

U najnovijem periodu izrađeni su niže navedeni projekti većih mostova, koji se sada nalaze u izgradnji:

Most preko Save u Zagrebu-Trnje. Čelični most, glavni raspon 100 metara. Most dug 370 metara, prilazi, vijadukti 2 × 135 metara.

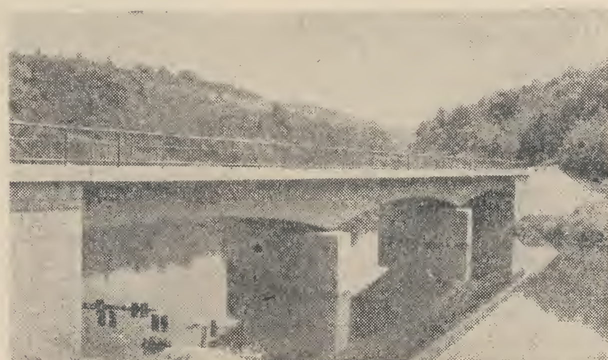
Most preko Korane u Slunju. Armirano-betonski vijadukt, raspona 15 + 5 × 18 + 15 = 120 m.

Most preko Cetine u Omišu. Čelični pokretni most raspona 7 × 14 + 7 = 105 metara.

Most preko Lonje u Brebrovcu. Gredni masivni most 19 + 22 + 19 = 60 m.

Most preko Obževa kod Stružca. Pločasti masivni most 14 + 18 + 14 = 46 m.

Most preko Korane u Selištu. Betonski svođeni most, veliki raspon 60 metara, s prilazima 128 metara.



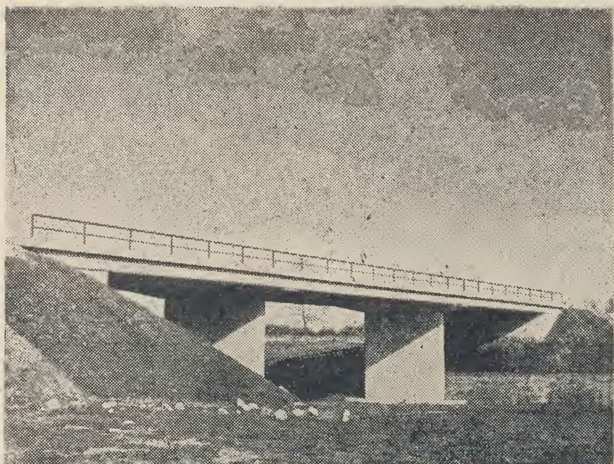
Most na Dobri kod Vukove Gorice

Nadvožnjak u Popovači. Armirano-betonski rebrasti most, raspona 15 + 15 + 15 + 15 = 60 metara.

Most preko Mirne kod Novigrada. Čelični most raspona 6 × 14 = 84 m.



Most preko Krke u Kninu



Most preko Obževa u Stružcu

Most preko Maslenice na moru. Čelični lučni most raspona 155 m, ukupno 320 m.

Zatim mostovi: na kanalu kod Dubice, preko Česme kod Novoselca, preko Bednje kod Ludbrega i t. d.

Među gore nabrojenim projektima mostova vrijedno je istaknuti karakteristične okolnosti kod ovih objekata:

Most na velikom Strugu kod Novske projektiran je od ostataka porušenih čeličnih mostova. Čitava konstrukcija izrađena je od traverza; podužnih nosača sa nekih desetak starih mostova. Tako za taj most nije trebalo nabavljati novi čelik, pa njegova izgradnja nije predstavljala nikakav problem ni u doba velike oskudice na materijalima.

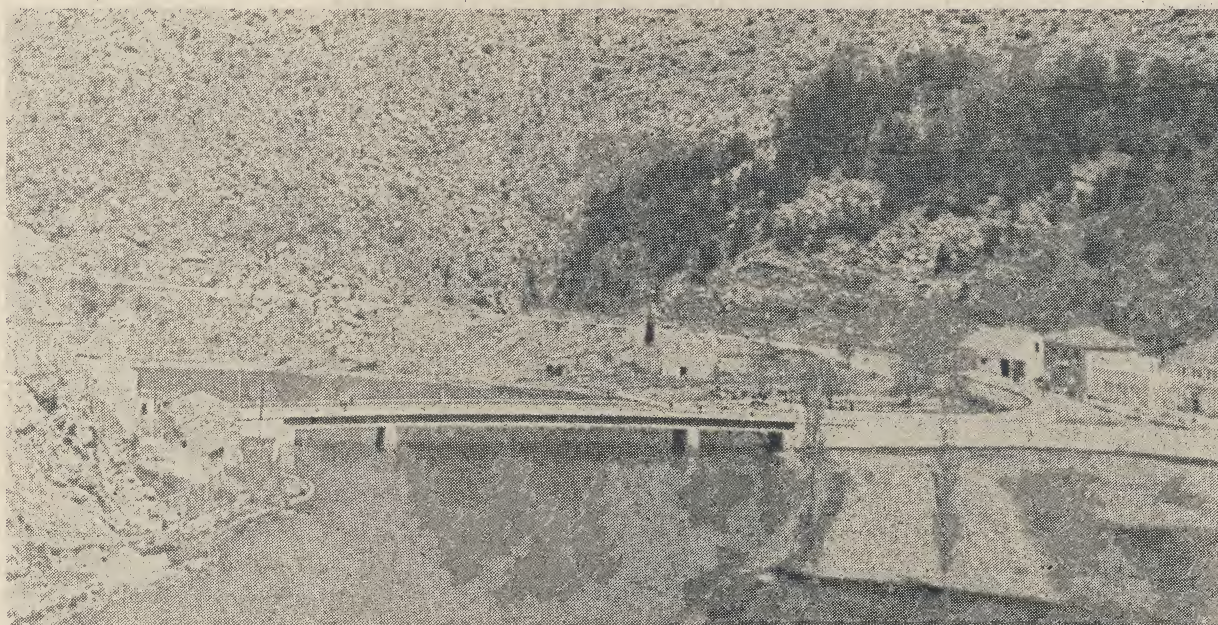
Most na Zrmanji u Obrovcu obnovljen je na starim stupovima. Prijašnji je most bio lučni masivni nosač raspona 42 m. Kod novog je mosta taj raspon premošten grednim nosačem visokim tek 1,6 m. Izrada projekta trajala je relativno dugo zbog toga, što se išlo na minimalne dimenzije betona, pa je račun nekoliko puta ponavljan.

Za most preko Save u Gradiški izrađeno je bilo što u drugim zavodima, što u IPZ-u, nekih 16 prijedloga. Konačno su za izbor ostala dva, od kojih je izvedeni bio najjednostav-



Most preko Save u Bosanskoj Gradiški

nije rješenje. Međutim, kao da je svima već bilo dosta izabiranja, pa je konačna odluka pala na rješenje, koje ne držimo da je najbolje.



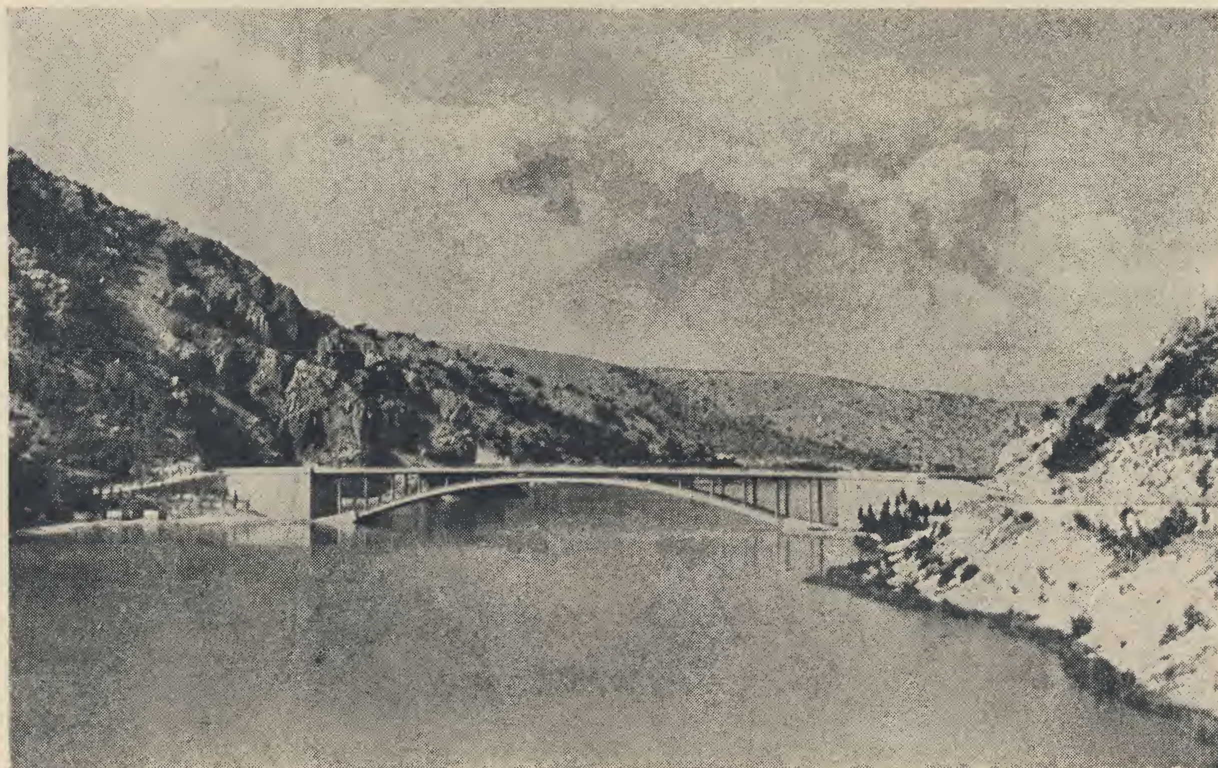
Most preko Zrmanje u Obrovcu



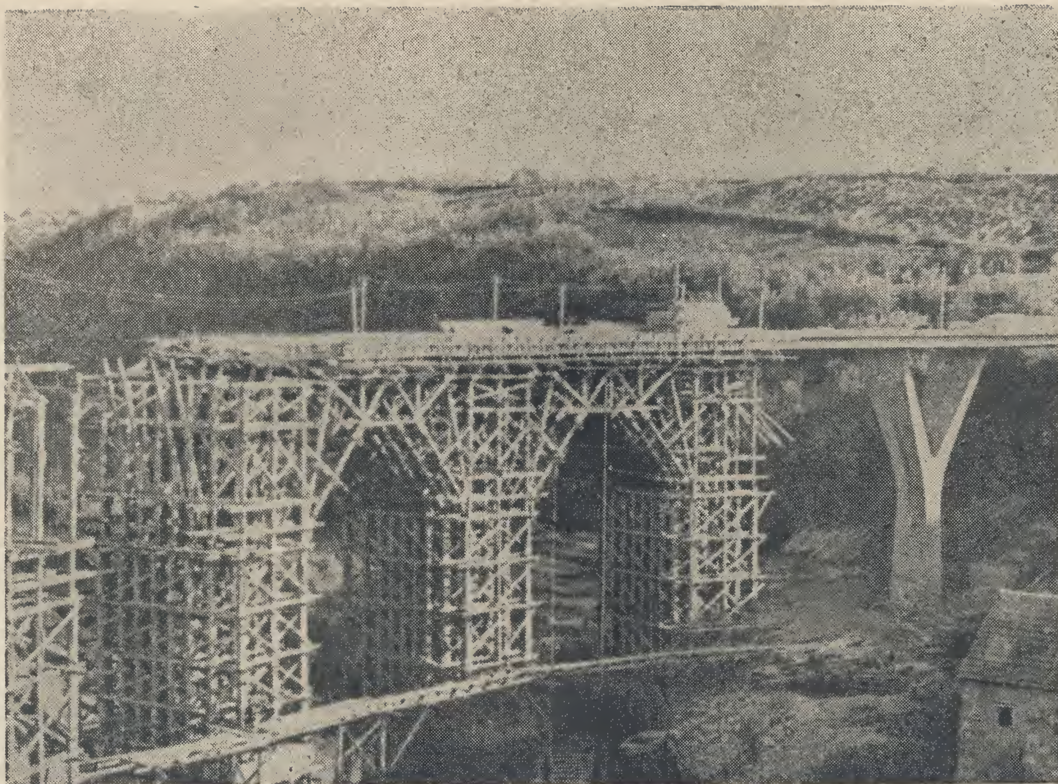
Most preko Like kod Budaka

To idejno rješenje izrađeno je u IPZ-u kao jedan od mogućih prijedloga. Kasnije je izvedbu glavnog projekta preuzela NR BiH. S takvom praksom, da prema nečijem idejnom projektu netko drugi radi glavni projekt, trebalo bi prekinuti, osobito ako za nju nema potrebe, jer se tada vrše promjene, koje nisu u skladu s osnovnom zamisli.

M o s t p r e k o L i k e u B u d a k u interesantan je po tome, što je bio kod nas prvi veliki



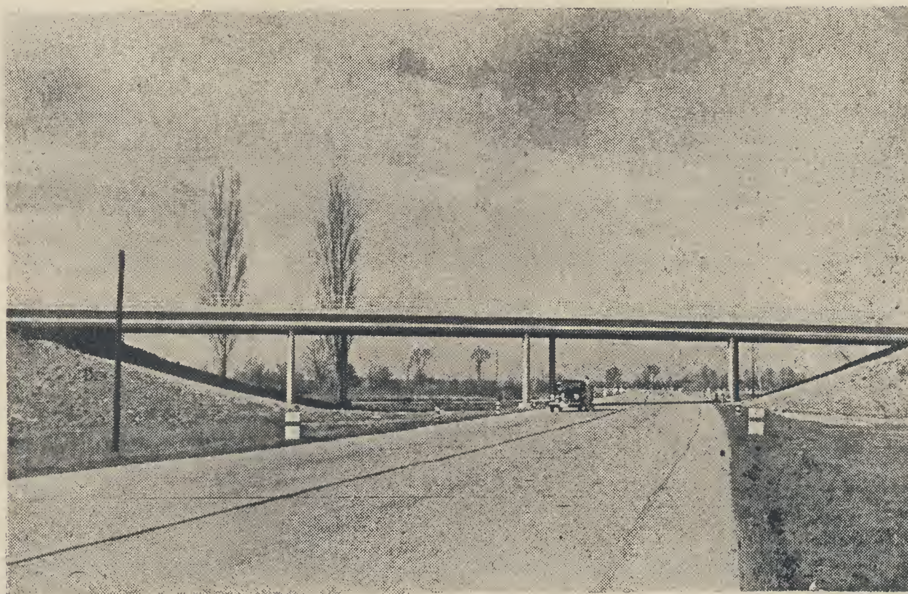
Most preko Krke kod Skradina



Most preko Korane u Slunju (u gradnji)

drveni most izveden sa drvenim trnovima. Usto je i sistem nosača dosta kompliciran, s obzirom na različiti tip konstrukcije prečki i stupaca, te na podatnost spojeva. Projekt je mosta vrlo detaljan i uzorno razrađen, kako se rijetko koji drveni most dotada razrađivao.

Most preko Krke u Skradinu. Obnova toga mosta predviđena je od čelika starog mosta. Prvotni je most bio rešetkasti luk sa zategom. Budući da je dobar dio konstrukcije bio uništen, predvidio je projektant Ing. Tonković luk ispunjen betonom, koji je i izveden bez dodavanja novih čeličnih dijelova. Most se gradio relativno dugo, ali je prošlo nekoliko godina, dok se porušena konstrukcija izvadila iz duboke vode i muljevita tla.



Nadvožnjak na Autoputu u Popovači



Nadvožnjak na Autoputu u Popovači

Izrada projekta bila je vezana na provedbu pokusa, jer se takva konstrukcija — čelik ispunjen betonom — radila ovdje po prvi puta kao lučni nosač, i to rekordnim rasponom od 90 metara, koji nitko u svijetu nije ni približno postigao. Usto je zadavalo i velikih poteškoća, što je trebalo po mogućnosti iskoristiti stari materijal, pa su izvedbeni crteži lukova rađeni na gradilištu.

Za most preko Korane u Slunju bile su izrađene dvije varijante. Za izradu projekta trebalo je dugo vremena, jer se most nalazi u zavoju i u padu, pa je geometrijski proračun za betonske oblike vrlo opsežan.

Za nadvožnjak u Popovači izrađen je originalni sistem nosača sa dijagonalnim rebrom. Idejni je projekt stajao bez nastavka rada skoro godinu dana, pa je odjednom postavljen zahtjev, da ga se završi u roku od najviše dva mjeseca dana. Glavni je projekt stvarno izrađen za nepuna dva mjeseca, iako se morao izmišljati čak i način proračuna.

Među svim tim radovima osobito se ističe izrada projekta za most na Savi u Trnju. Idejni je projekt izrađen 1953. g.; on je ležao kod investitora oko godinu i pol dana, a zatim je postao vrlo hitan. Kasnije se ustanovilo, da uz objekt treba projektom zahvatiti i prilaze skoro od kolodvora do Velesajamske ceste, pa je projekt dosegao veoma veliki opseg. On se nalazi još u radu, a već ima 25 svezaka sa statičkim proračunom, koji će iznositi blizu 1000 stranica.

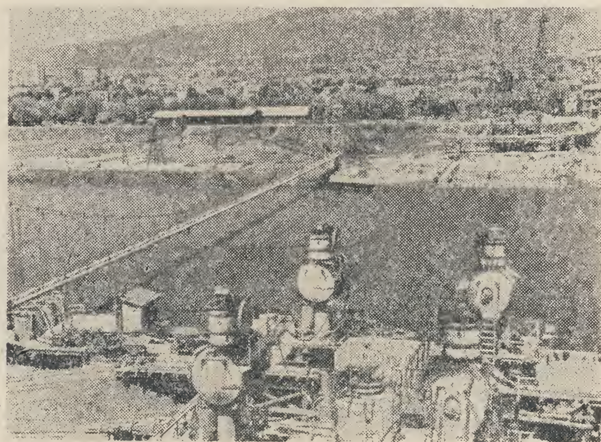
Osim gore navedenih projekata mostova, koji su već izvedeni ili se nalaze u izvedbi, radi se u zavodu na nizu projekata za mostove, koji će doći u izvedbu slijedećih godina.

To su mostovi na Neretvi kod Metkovića, na Dravi kod Letenja, na Muri kod Središća, na Dravi kod Osijeka, na Dravi kod Varaždina, na kanalu kod Šibenika i niz objekata na novim potezima cesta duž Jadrana, na autoputu Zagreb—Ljubljana, i t. d.

S tim objektima kao da započinjemo novi decenij građenja mostova. Započinjemo ga u znaku skoro sređenih okolnosti u pogledu kadrova i u pogledu rokova.

Dobro je, da se ovom prilikom podsjetimo na poučnu našu razvojnu liniju projektiranja i građenja mostova u kojoj smo danas dosegli lijepu visinu.

Iz predratnog vremena kad se o nekom osrednjem mostu debatiralo godine dana, kad su mostovi dugi stotinjak metara značili epohalne zahvate i za mlade inženjere nedostupne zadatke upali smo u poslijeratni period »zlatnog doba« građevinarstva, kad smo imali priliku, da tako reći drugi dan vidimo izgrađeno ono što smo noć prije još zamišljali.



Most na Savi u Zagrebu (u gradnji)

Zlatno doba građevinarstva u gradnji mostova nije na izmaku, jer su objekti koji su pred nama toliko opsežni, da stoje uz bok dosadanjima i sadanjima, ali je na pomolu novo doba u odnosima projekata i ostvarenja.



Maketa mosta na Savi u Zagrebu (Trnje)

INŽENJERSKE KONSTRUKCIJE

Ing. **Vojislav Draganić**

Iako IPZ nije imao niti imade posebne grupe za inženjerske konstrukcije, ipak je grupa za mostove već od početka dobivala od tadašnjeg Ministarstva građevina pojedine zadatke, koji spadaju u to područje. Razlog je bio u tome, što je u grupi mostova bilo stručnjaka za čelične, drvene i druge vrsti konstrukcija, kojih je tada nedostajalo. Za vrijeme forsiranog rada na industrijskoj izgradnji IPZ je dobivao od raznih investitora pojedine zadatke, te ih je radio pomažući na taj način specijaliziranim poduzećima za projektiranje industrijskih građevina. Za projektante, koji su radili na ovim zadacima to su bili odgovorni radovi, jer su to sve bili zadaci sa specijalnim problemima, koji su se u našoj projektantskoj aktivnosti nalazili u području »novog i nepoznatog«. I sam investitor redovito nije raspolagao s tehničkim osobljem, koje bi moglo dati potrebne podatke o objektu i zahtjevima, koji su se postavljali.

S rezultatima na tom polju možemo biti zadovoljni ne samo zato, što se steklo iskustvo u područjima monopoliziranim od inostranih stručnjaka, nego i stoga, što su tim radom državi uštеđena devizna sredstva.

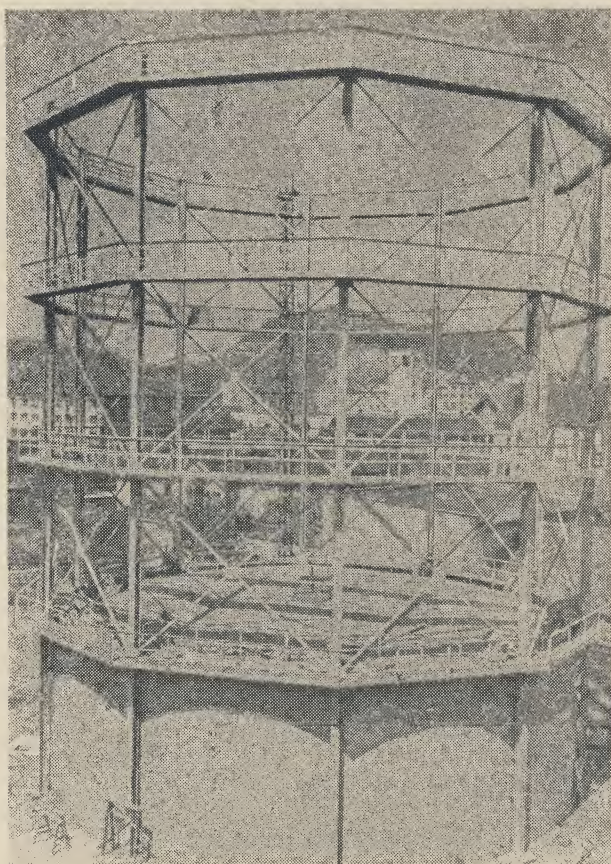
Opisat ćemo u glavnim crtama važnije projekte, koji su na tom području projektirani u zavodu.

Stup visokog napona visine 24,0 m u zavarenoj izvedbi jedan je od takvih pionirskih radova.

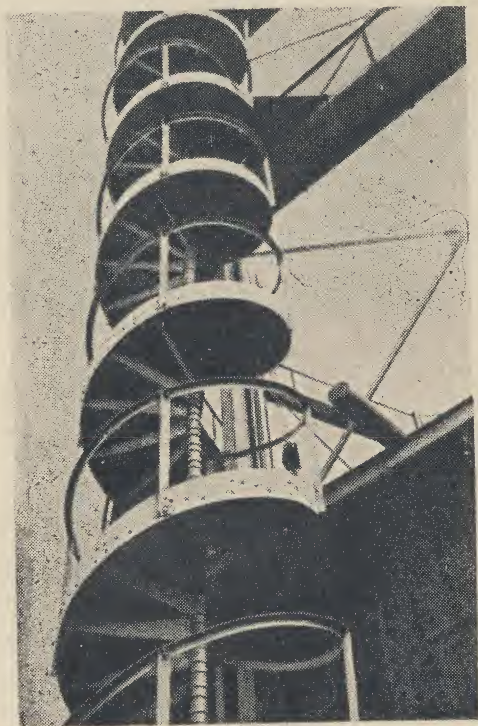
Generalni projekt kompleksa Brodarskog naučnog instituta u Zagrebu, te glavni projekt male i okrugle hale toga instituta. Već u više publikacija opisana je drvena kupola okrugle hale toga instituta, rekordnih razmjera za tu vrstu materijala. Raspon kupole iznosi 39 m, a sploštenost 1:6. Kupola je završena 1953. god. Izrada projekta bila je neobično forsirana. Pod pritiskom takvih zahtjeva izrađen je glavni projekt kupole za svega 24 dana. Interesantno je navesti, da je taj rad sadržavao 547 kvadratnih decimetara crteža. Nakon takve hitnosti ležao je projekt nekoliko mjeseci na reviziji, a do izvođenja prošlo je još dvije godine dana.



Kupola Brodarskog instituta u Zagrebu raspona 39 m, izvedena od hrastovine



Gazometar u Mariboru zapremine 6000 m^3



Stubište gazometra u Mariboru

Temelji čekića hale kovačnice tvornice »Đuro Đaković« također su bili zadatak našeg poduzeća (prof. Dr. Ing. Andrejev). Tu su s uspjehom riješeni temelji u hali, koja zbog svojih vrlo prostranih temelja stupova nije bila podesna za tu svrhu, pa je temelje čekića trebalo oblikovati u unaprijed određenim plošnim razmjerima, da budu sigurni od slegavanja.

Plinara Rijeka (10 000 m^3), a zatim Maribor (6000 m^3) i Zagreb (30 000 m^3) naručili su projekte gazometara. Od tih je gazometar Maribor već završen. To je prvi veći gazometar, koji su projektirali i izradili naši ljudi. Literature za te radove praktično nije bilo, a i danas je suviše oskudna, naročito za zavarene gazometre. Iskustva, koja smo stekli na tom području, sada su već tolika, da je po tim podacima licitirana gradnja gazometra od 30 000 m^3 za Ankaru.



Izvozni toranj rudnika u Kreki

Osim ovih radova u zavodu je izrađen projekt i za izvozni toranj rudnika lignita u Kreki. Objekat je po tome projektu i izveden.

S obzirom na stručna iskustva i reputaciju zavod će se u budućnosti i jače angažirati na projektiranju inženjerskih konstrukcija.

CESTE

Ing. **Juraj Šiprak**, Ing. **Mirko Fučkan**, Ing. **Zvonimir Ostojić**

S rekonstrukcijom i modernizacijom cesta započelo se u relativno malom opsegu još prije rata. Za projektiranje i nadzor nad radovima na pojedinim cestama postojale su terenske sekcije, koje su rad na projektiranju obavljale na terenu. Rat je prekinuo taj rad tako reći u samom početku, pa se nije uspjelo odgojiti dovoljno velik kadar stručnjaka. Nakon oslobođenja ti su malobrojni stručnjaci bili upotrebljeni na tada najhitnijem zadatku — obnovi zemlje. Porušene ceste i mostovi predstavljali su ozbiljan problem, kojemu se pristupilo sa svim raspoloživim snagama.

U takvim okolnostima nije se, prirodno, ni moglo pomišljati na bilo kakvo popravljanje trasa tih porušenih cesta, nego stvarno na uspostavljanje saobraćaja najbržim raspoloživim sredstvima.

Kad je tako uspostavljen najnužniji saobraćaj, počelo se u tadašnjem Ministarstvu građevina pomišljati i na modernizaciju naše cestovne mreže. Otsjek za ceste ondašnjeg Ministarstva građevina započeo je takve radove modernizacije ispravljanjem najlošijih elemenata postojeće ceste direktno na terenu, u zajednici s novo osnovanim građevnim poduzećima.



Ceste u NR Hrvatskoj koje je projektirao IPZ (Dovršeni elaborati debelo ucrtani)



Lujzijana u Kraljevom Jarku

Tadašnji odsjek za ceste vršio je i nadzor nad izvođenjem radova, pa su tako izvedene i prve znatnije modernizacije cesta Zagreb—Varaždin i Zagreb—Karlovac. Taj način rada nije normalan, i imao je razumljivo, svojih nedostataka. No tijesnom saradnjom Odsjek i Zemaljsko građevno poduzeće, u zajedničkoj težnji za uspjehom, svladavani su ti nedostaci kako se znalo i umjelo. Nakon takvog rada uočavane su i odstranjivane greške putem nadzora, dispečera, kontrolne komisije i u raznim organizacionim formama, a rezultat je bila koncentracija cestovnih stručnjaka u nastojanju da se zajednički riješava saobraćajni problem.

Osnutkom IPZ-a većina se tog »starog« kadra našla na okupu s težnjom, da s prvog prisilno stihijskog načina modernizacije naše putne mreže pređe na normalni tok postupnog projektiranja i građenja. Ta trka između projektiranja i građenja naših cesta traje i danas.

U prvim godinama rada Odsjeka za ceste IPZ-a bilo je znatnih poteškoća, kako u samom zavodu, tako pogotovo na terenu. Nije onda još bilo ni okvirnih pogleda, kakav da bude jedan projekt, počelo se sasvim ispočetka, od formata do štampilje, od nepostojanja ikakvih tehničkih propisa do borbe za traženjem linije, koja odgovara našim potrebama i ekonomskim mogućnostima. Još su znatnije bile teškoće kod terenskih radova, gdje se započelo s najoskudnijim i zastarjelim instrumentarijem, bez prevoznih sredstava, gdje su pješačenje — bez obzira na kilometražu — i improvizirane nastambe bile normalne pojave.

Karakteristično je za to doba, da nije bilo usklađeno vrijeme projektiranja i građenja, pa su građevinska poduzeća — tako reći — uzimala pojedine dijelove projekata ispod ruku projektanata. Ta je pojava štetna ne samo stoga, što prisiljava projektanta da ostane kod svoje prve zamisli, ne ostavljajući mu vremena za studij varijanata, nego je i za samu projektnu organizaciju veoma skupa i tegobna. No moralo se tako postupati, da bi se moglo udovoljiti zadanim rokovima i omogućila planirana izvedba.



Lujzijana kod Lučica (Delnice)

Vremenski razmak između projektiranja i građenja povećao se kroz proteklih deset godina, ali još uvijek nismo uspjeli da ga svedemo na pravu mjeru. To dakako ne ovisi samo o IPZ-u, a ni samo o našim investitorima, nego — možemo ovdje reći — i o prijeko potrebnom brzom tempu

rekonstrukcije cesta u našoj zemlji.

To ubrzanje tempa sada mogu da shvate samo oni drugovi iz »starog« kadra, koji ga mogu usporediti s onim tempom od prije oslobođenja; mlađi drugovi mogu to — na svoju sreću — samo da vjeruju.

Od početnih koraka prije deset godina grupe saobraćajnica IPZ-a ojačane su mlađim kadrom stručnjaka, te svladavši niz objektivnih i subjektivnih slabosti sada samostalno napreduju u svakom pogledu.



Lujzijana kod Moravica

Cesta Karlovac—Rijeka (Lujzijana)

Izgradnjom dolinske pregrade na Lokvarci trebala se između Lokava i Mrzlih Vodica potopiti postojeća cesta. To je i bio razlog, da se s rekonstrukcijom započelo upravo na ovom području. Projektirana je posve nova trasa od Sopača do Gornjeg Jelenja u dužini od 16,9 km.



Lujzijana — Duga Resa-Vrbovsko

Tom trasom izbjegnuta je kulminaciona točka stare ceste na Osoju na koti 925, koja je poznata po nepogodama.

Sve potrebne studije, snimanja terena, izrade idejnih i glavnih projekata izađene su u Zavodu od 1948 do 1953 godine. Trasiranje se odvijalo pod vrlo teškim terenskim okolnostima, jer trasa leži izvan naselja u šumskom predjelu. Nestašica hrane i prevoznih sredstava otežavala je još više i onako teške uslove rada. Ipak su radovi na trasiranju pravodobno izvršeni, pa je prva dionica ove ceste Delnice-Sopač dana u promet 1952 g. Izgradnja preostalih dijelova završena je u 1954 godini.

Izgradnjom te ceste skratio se put Zagreb—Rijeka za 13 km. Izvedeno je 32 km posve nove ceste, a 154 km je rekonstrukcija postojeće ceste.

IPZ je izgradio projekte od Karlovca do Gornjeg Jelenja, osim za dio od Vukove Gorice do Vrbovskog, gdje je zadržana trasa postojeće ceste sa manjim izmjenama.

Cesta Rijeka—Pula

Tu su cestu već djelomično rekonstruirali i modernizirali Talijani. Preostao je još nerekonstruirani dio između Mošćeničke Drage i Labina. Od Mošćeničke Drage do Brseča položena je tada nova trasa u dužini od 9,2 km i izbjegnut izgubljeni pad od 184 m.

Nova trasa se penje iz Mošćeničke Drage izravno na Brseč bez protupada. Radovi na toj dio-

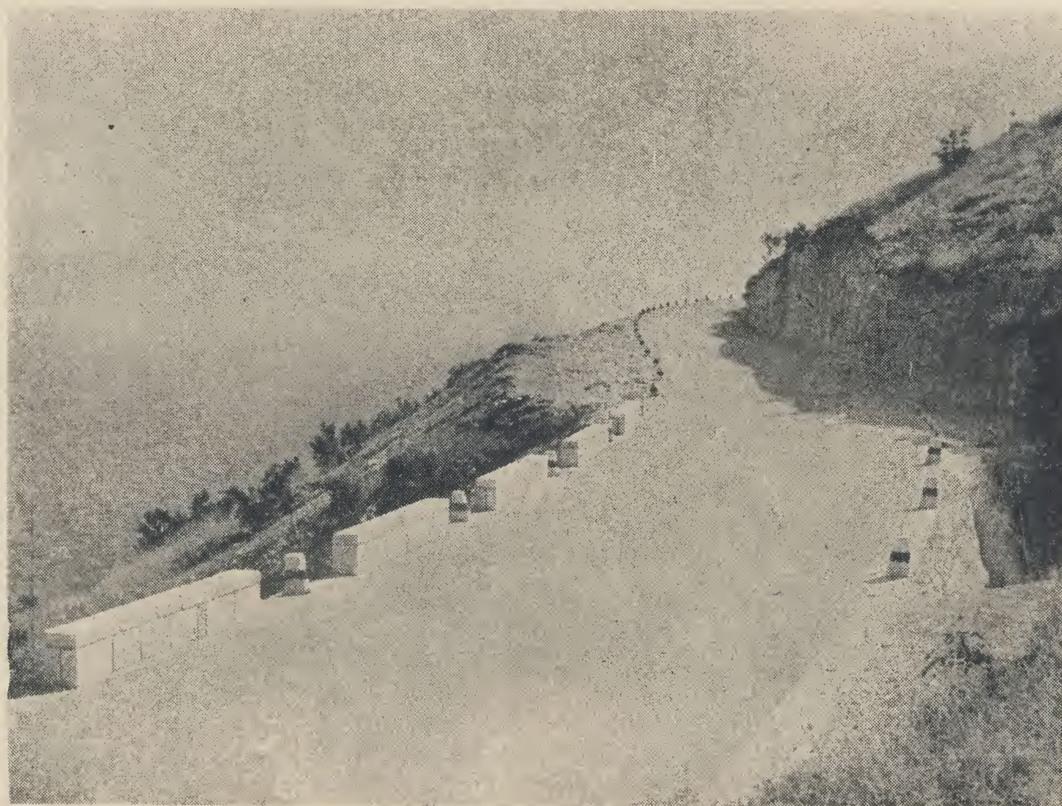


Lujzijana kod Lokava, Golubnjak



Lujzijana kod Donje Dobre

nici ubrajaju se među najteže dionice u Hrvatskoj. Ogromne količine potpornih zidova (oko 18 000 m³), propusta i visokih nasipa (do 23 m) izgrađivali su se postepeno tako, da bi naknadna slijegavanja bila što manja. Izvedba je započela skoro u isto vrijeme kada i trasiranje, pa su se izvedbeni nacrti dovršavali na samom terenu. Od Zagorja do Vozilića zadržana je trasa postojeće ceste.



Cesta Rijeka-Pula—Klančac

Idejni projekt trase dovršen je 1955 godine. Nepunu godinu dana nakon toga dovršen je glavni projekt čitavog poteza te ceste, od koje je iste godine već pušteno u saobraćaj 4 km. Vidimo, da se projektiranje obavljalo, tako reći, paralelno s izgradnjom. Projektom je predviđena izgradnja sve do Raše. Njome se skraćuje postojeći put od 17,2 km na svega 9,6 km.

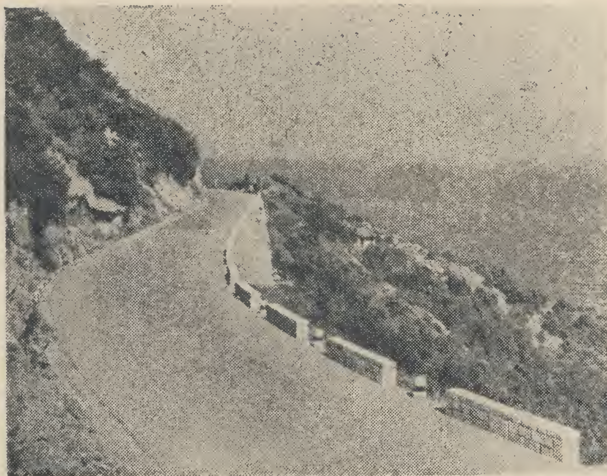
Jadranska cesta

Projektiranju i izgradnji Jadranske ceste pristupilo se odmah po završetku projektiranja ceste Karlovac—Zagreb, čiji je ona, u neku ruku nastavak.

I ovdje su se isprva za pojedine dionice izrađivali projekti uporedo s izvedbom, pa je takav rad onemogućio izradu normalnih projekata, provođenje svih predranja potrebnih za projektiranje i studiju varijanata. U toku izrade projekata često mijenjani i kriteriji za osnovne elemente i koncepciju trase.

Dio ceste od Povila do Klenovice projektirao se prije svih drugih 1947—48, jer je tu odmah poslije rata nastavljeno s izgradnjom.

Dionica od Klenovice do Senja projektirana je 1952—53 godine. Na toj je dionici uglavnom zadržana stara trasa uz znatne ispravke. U uvali Jelenja projektiran je i izveden potporni zid sa

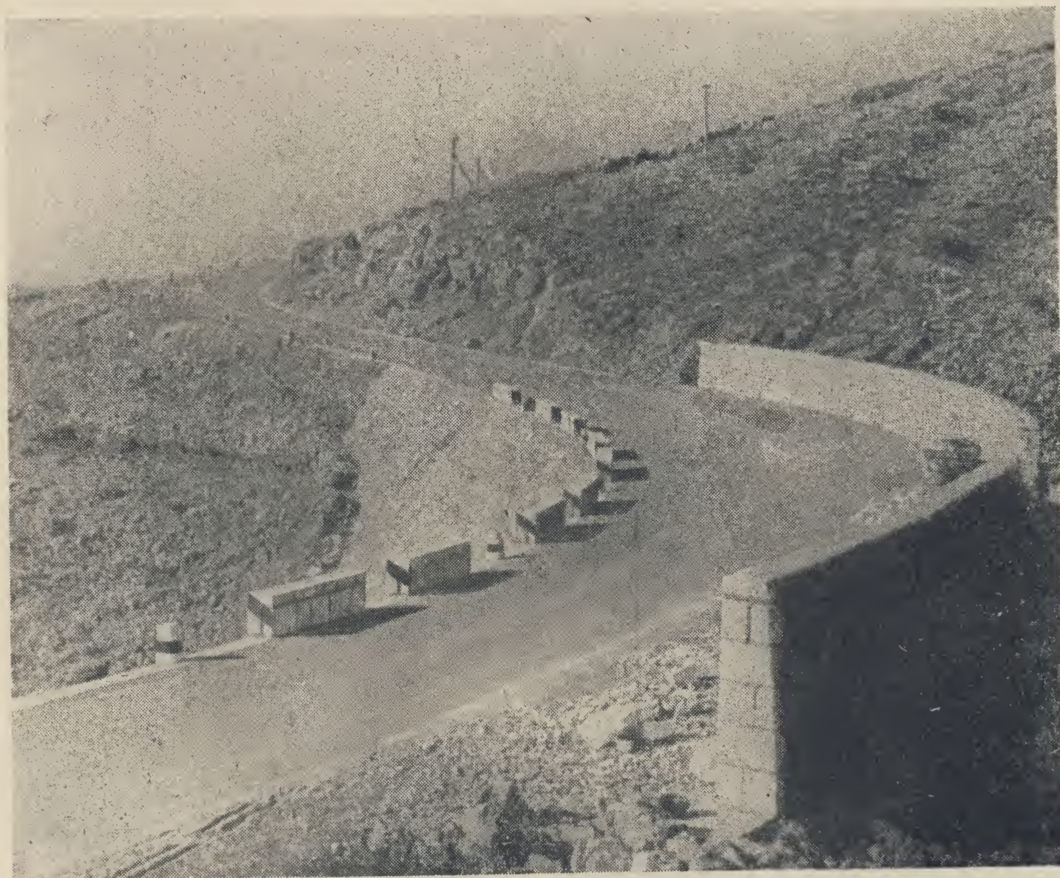


Cesta Rijeka—Pula kod Mošćenica

rebrima i svodovima. Taj je tip ovdje prvi puta primijenjen na našim cestama.

Dio između Senja i Karlobaga započet je 1953, a završen 1957 godine. Prema izrađenom generalnom rješenju odlučeno je, da trasa nove ceste bude položena u rejonu postojeće.

Teren, kojim prolazi postojeća cesta, vrlo je težak. Duboke i široke vododerine presijecaju padine Velebita, pa su znatna teškoća za provođenje



Jadranska cesta — Senj-Karlobag



Maketa vijadukta kod Lukova (Senj—Karlobag)

trase nove ceste. Takav težak teren uslovio je znatne radove i objekte, te je projektiran veći broj potpornih zidova, jedan tunel dužine 105 m, vijadukt u uvali Lukovo ukupne dužine 140 m i visine 34 m, te mnogobrojni propusti. Novom trasom skraćena je dužina stare ceste za cca 10 km.

Dio između Karlobaga i Starigrada u dužini od 50 km projektiran je 1957 g. Na tome dijelu je još prije rata izgrađena nova cesta širine 6 m, sa dosta pravilnom niveletom, pa je postavljen imperativni zahtjev, da se ta cesta što više iskoristi. S projektantskog gledišta takovi su zahtjevi veoma neugodan zadatak, pogotovo u ovom, vjerojatno najtežem terenu na trasi Jadranske ceste. To se dakako odrazilo u neminovnoj primjeni iznimnih elemenata. Naročite teškoće pri projektiranju bile su uvale u neposrednoj blizini mora.

Dio između Starigrada i Zadra predstavljao je naročito zanimljiv problem. Postojeća cesta je znatno produžena zbog obilaženja Novigradskog i Karinskog mora. U generalnom projektu razmotrene su dvije varijante: po postojećoj cesti, koja ima dužinu 76 km, i po novoj trasi, koja prelazi novigradski kanal mostom raspona 150 m kod Maslenice, pa se kod Posedarja priključuje na postojeću cestu Zadar—Posedarje.

Nakon razmatranja obih rješenja ustanovljeno je, da je nova trasa preko Posedarja znatno ekonomičnija zbog svoje kratkoće, ne samo što se tiče troškova izvedbe, nego i s obzirom na saobraćajne troškove, pa je ona i usvojena.



Jadranska cesta — Senj-Karlobag

Projektiranje je počelo 1955 god., a do Zadra je završeno 1957 god.

Na Jadranskoj cesti dalje od Zadra rađeni su projekti samo za neke dijelove. Tako je 1956 i 1957 izrađen projekt za potez Vodice—Šibenik, s obilaskom Šibenika.

Južno od Splita izrađen je glavni projekt za dionicu Stobreč—Omiš.



Jadranska cesta — Senj-Karlobag



Jadranska cesta — Senj-Karlobag

Na dijelu od Makarske do Dražnica, na dužini od 14 km, izrađen je idejni projekt za novu trasu uz more, koja povezuje vrlo lijepe plaže između Makarske i Podgore.

U nastavku te ceste na teritoriju NR Crne Gore izrađen je glavni projekt za dio od Herceg-novog do Budve.



Jadranska cesta — Senj-Karlobag

Cesta Osijek—Autoput Beograd-Zagreb

Postupnim projektiranjem i uzastopnom izvedbom zahvaćen je do sada dio te ceste od Osijeka do autoputa, dužine cca 54 km.

Postojeća cesta imade tipične osebine slavonskih cesta.

Generalno rješenje rekonstrukcije te ceste u cijeloj dužini dato je u investicionom programu, dok su idejni i glavni projekti dani samo od Čepina do Autoputa.

Projektirana trasa imade nizinski karakter, pa i uzdužni nagibi na njoj variraju do 3%. Na prolazu kroz Đakovo iznimno je nagib od 6% zbog prilagođavanja postojećoj cesti.

Kao kod ostalih projekata, ni ovdje nije bilo usklađeno vrijeme projektiranja i građenja, tako da su građevinska poduzeća dobivala planove izravno od projektanta.

Da bi se moglo udovoljiti zadanom roku i omogućiti planiranu izvedbu, moralo se iskolčavati i za vrijeme poplava u vodi.

Cesta Popovača—Sisak

Rekonstrukcija ove ceste provedena je najradikalnije na prvom dijelu, od Popovače do Strušca. Na tom je dijelu izgrađeno 4,6 km nove trase, kojom je stara cesta skraćena za 1,2 km.

Križanje ove ceste s Autoputom izvedeno je u dva nivoa, s priključcima na oba saobraćajna smjera.

U daljnjem dijelu od Strušca do Siska trasa leži u poplavnom području Lonje.

Radovi na projektiranju trase duge 24,1 km započeli su 1954 god., a završeni 1956 god.

Autoput Beograd—Zagreb (Ivanić grad—Novska)

Nakon rasformiranja Sekcije za gradnju autoputa Zagreb—Beograd preuzeo je IPZ dovršenje elaborata glavnih projekata dionice Ivanić grad—Popovača—Novska, u dužini od 66 km.

Zatim je izrađen projekt od Zagreba do granice Slovenije. Dio do mosta u Jankomiru, zajedno s odvojkom za Podsused, nalazi se u prometu.



Autoput Beograd-Zagreb

Cesta Karlovac—Plitvice

Radovi na projektiranju, rekonstrukciji i modernizaciji kolnika započeli su intenzivnije tek 1952 godine.



Cesta Karlovac-Plitvice — Blagaj



Cesta Karlovac-Plitvice — Budačka Rijeka

Postojeća cesta od Karlovca do Slunja prolazi krajevima s mnogo vrtača, koje je trebalo prijeći. Ona je zaobilazila skoro svaku vrtaču, a imala je neupotrebive elemente što se tiče visine i smjera, koji se nisu mogli primijeniti za novu cestu; zato je ona napuštena i položena je posve nova trasa. Time je nova trasa ispala kraća za 6 km.

U produženju te ceste prema Splitu izrađeni su projekti nove trase između Vrlike i Sinja u dužini od 26,21 km. Izgradnjom dolinske pregrade kod Peruče potopit će se sadašnja cesta u Vrličkom polju, pa je zato trebalo već sada izgraditi novu komunikaciju. Projekti za nju su dovršeni u 1953 godini.

INDUSTRIJSKE PRUGE, TUNELI I AERODROMI

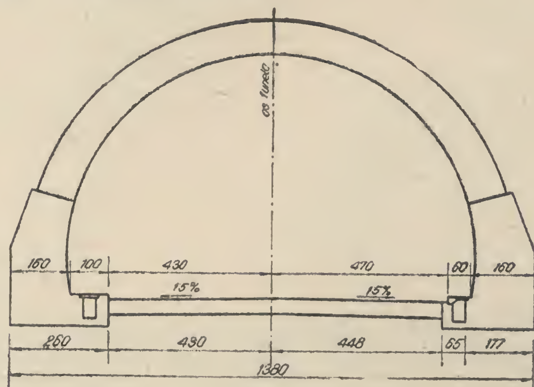
Projekti za pruge nisu u Zavodu rađeni; njih su izrađivali projektni biroi željeznice. Od industrijskih pruga projektirane su samo one, koje su vezane uz tvornice, za koje su se radili projekti cesta. Od većih industrijskih kolosijeka rađen je projekt za kolosijek novog Velesajma u Zagrebu i pruga Krndija—Latinovec.

Što se tiče tunela, u Zavodu su projektirani uglavnom samo oni tuneli, koji se nalaze na cestama, koje su projektirane. Najznačajniji je tunel 5,5 km dug kroz Medvednicu za cestovnu željeznicu i cestu. Godine 1947—1948 izrađen je idejni projekt i djelomično glavni projekt za tunel, koji bi po svojoj dužini spadao u najduže cestovne tunele.



Tunel kod Klisa
Cesta Split-Sinj

Kod projektiranja ceste Karlovac—Rijeka riješen je prelaz preko pruge kod Donje Dobre tunelom tako, da se gradnja ceste i promet prugom mogao nesmetano odvijati.



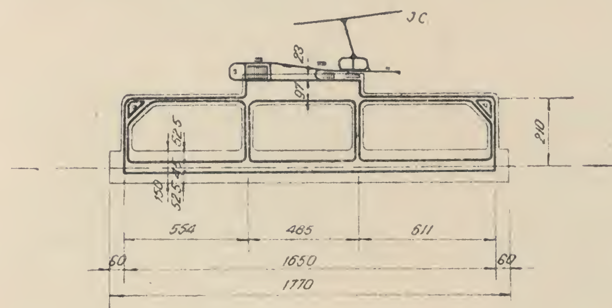
Presjek tunela kroz Medvednicu (Zagreb)

Nadalje je izrađen i glavni projekt za tunel dug 170 m kod Klisa na cesti Split—Sinj.

Od ostalih objekata ove vrsti spominjemo još:

— tunel kod Lukova na Jadranskoj cesti između Senja i Karlobaga dug 105 m,

— tunel kod Zelenike na Jadranskoj cesti između Hercegnovog i Veriga, dužine 160 m, te kod Bijela tunel dužine 150 m,



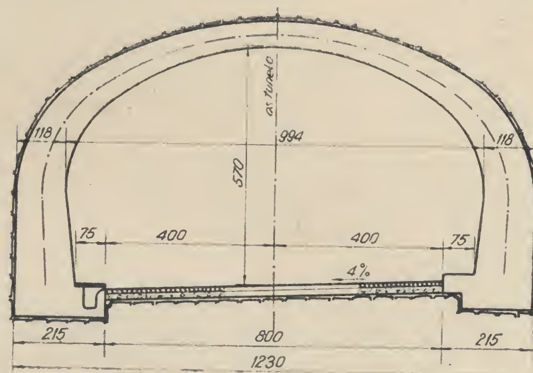
Tlocrt aerodroma Dubrovnik

— tunel Mogren kod Budve na Jadranskoj cesti, dužine 197 m, te kod Tivta dužine 80 m, također na Jadranskoj cesti.

Zatim su u Zavodu projektirana tunelska skloništa u Zagrebu, Skradinu i Karlovcu.

U specijalnoj grani projektiranja aerodroma izrađena su samo djelomično dva objekta, i to:

Godine 1948 projektirane su zemljoradnje za civilni aerodrom Zagreb kod Botinca, a 1956—57 izgrađen je idejni projekt za vojni i civilni aerodrom Dubrovnik kod Čilipa.



Presjek tunela na Lujzijani (Donja Dobra)

Prilikom izrade ovih projekata prikupljena su mnoga iskustva te osposobljeni mlađi kadrovi za projektiranje ove vrste objekata.

Osim opisanih projekata IPZ je projektirao prilazne ceste u tvornicama i naseljima, gradske ulice, saniranja klizišta, površinske odvodnje, razna saobraćajna čvorišta i t. d.

Izraženo u kilometrima, IPZ je izradio u ovom desetgodišnjem razdoblju idejnih projekata za 374 km i glavnih projekata za 736 km cesta.

OPSKRBA VODOM

Ing. Milan Šinkovec

Nove prilike poslije rata uvjetovale su opsežan razvoj građevinarstva. Izgradnja bazične industrije postavila je posve nove zahtjeve i zadatke na području opskrbe vodom. Nastala je potreba za velikim i složenim industrijskim vodovodima sa suvremenim uređajima za kondicioniranje vode.

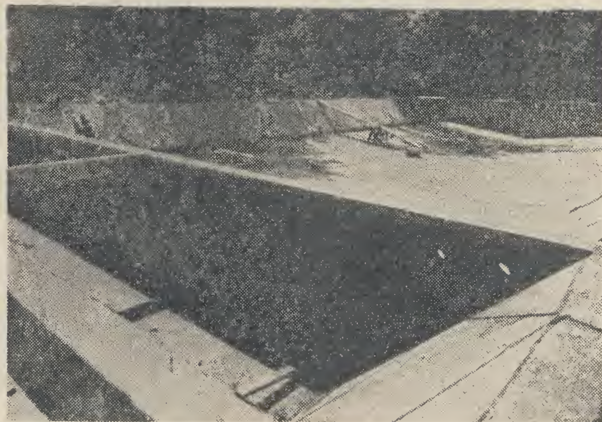
Veliki priliv ljudi u gradove uvjetovao je značajne rekonstrukcije starih objekata za opskrbu vodom i izgradnju novih, mnogo većih. Naselja i sela bezvodnih krajeva zahtijevala su vodu za potrebe ljudi i stoke. Nagli razvoj kopnenog i pomorskog saobraćaja tražio je redovitu i znatno veću opskrbu vodom. Priobalni pojas i otočje Jadrana u vezi s razvojem internacionalnog turizma i potreba pučanstva zahtijevao je također velike rekonstrukcije i nove vodovode.

Ređaju se zadaci vodovoda raznolikih industrija, poljoprivrednih dobara, vojnih objekata, gradova, željeznica, luka, rudnika, zdravstvenih ustanova i t. d, sa kratkim rokovima za projekte za koje su potrebne temeljite hidrološke studije, jer je kretanje vode zavisno o mnogobrojnim faktorima.



Vodovod Željezare Sisak — zahvat i pumpna stanica

Bilo da se kaptira voda vrela, vodotoka, jezera ili podzemlja, potrebne su temeljite studije režima te vode. S tim u vezi mora se provesti niz predradnja, dugotrajna motrenja, mjerenja, crpni pokusi i slično. Jedino sistematska opažanja daju sliku promjena izdašnosti vrela, povremenog zamućivanja, varijacija kemijskih osobina, bakteriološkog sastava, promjena temperature, oscilacija



Vodovod Željezare Sisak — taložnica

razine podzemne vode i vodostaja vodotoka. Kretanje vučenog i lebdećeg nanosa, te stvaranje dubinskog i površinskog leda, također su važni faktori režima vodotoka.

Prijeka je potreba, da se hidrometeorološkoj službi omogući sistematska i trajna provedba potrebnih istražnih radova, na temelju općeg plana rada.

Nakon hidroloških ispitivanja slijedi čitav niz istražnih radova, studija terena, geodetskih i drugih predradnja, uspoređivanja mogućih varijantnih rješenja, potom proračuni i skice, sređivanje i studije terenskih i statističkih podataka koji prethode uredskom radu projektiranja.

U minulih deset godina izrađeno je u ovom Zavodu mnogo projekata vodovoda. Navodimo nekoliko od njih:

Za Željezaru Sisak morala se za hlađenje visokih peći osigurati količina vode od 600 l/sek. Tolika količina mogla se dobiti samo iz rijeke Save. Riječni zahvat izveden je ugradbom građevine u riječno korito na blagoj konkavi. Crpna stanica je podzemna, s obzirom na usisnu visinu crpaljki pri najnižem vodostaju.

Budući da se voda zamućuje potrebno je predvidjeti mehaničko čišćenje vode putem taložnice. To je uvjetovalo dvo-etapno dizanje vode iz kaptažne građevine u taložnice, i iz taložnica u razvodnu mrežu i vodotoranj.



Vodovod Željezare Sisak — vodotoranj

Rafinerija nafte trebala je također veliku količinu vode za tehnološki proces pa je upotrebljena voda iz rijeke Kupe.

Zahvat se razlikuje od onog za Željezaru, jer je u tom slučaju morala ostati obala potpuno slobodna, zbog pristajanja šlepova.

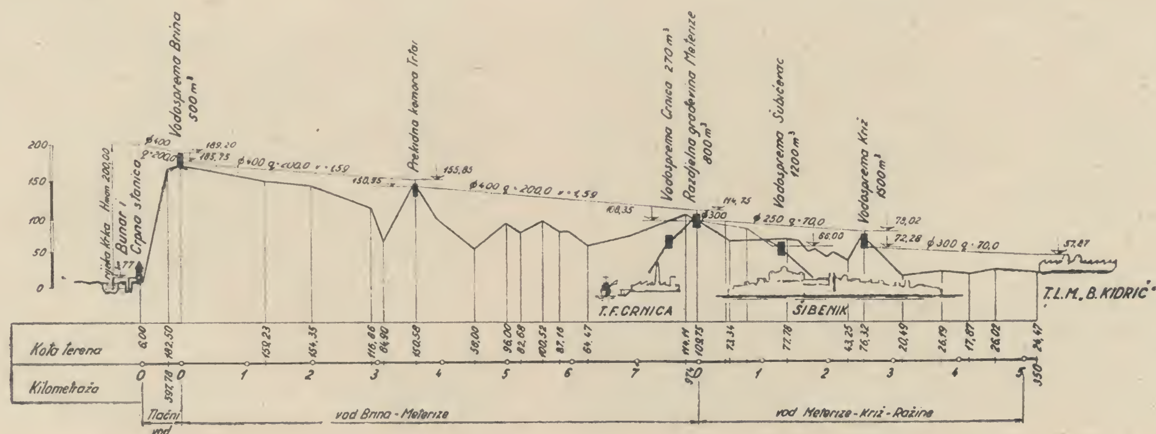
Slijedili su mnogi drugi vodovodi za različite tvornice i pogone, kao što su: Tvornica »Đuro Đaković« u Slav. Brodu, Tvornica motorkotača u Žitnjaku, Fotokemika u Samoboru, Tvornica turpija i pila u Podsusedu, Tvornica keramičkih proizvoda u Pojatnu, Tvornica dušika u Sisku, Kudeljare Darda, Lužani, Vladislavci i Črnkovci, Tvornica »Jedinstvo« u Podsusedu, Zagrebačka tvornica papira Žitnjak, Termo-elektrana Konjšćina, Naftapolje Šumećani, Tvornica konca »Dalmatinka« Sinj, rudnik Golubovec, naselje rudnika Podlabin, rudarsko područje Plomin — Podpičanj i drugo.

Podizanje tvornice lakih metala »Boris Kidrič« u Ražinama kraj Šibenika uvjetovalo je opskrbu cijelog industrijskog basena i grada Šibenika sa Crnicom i Mandalinom.

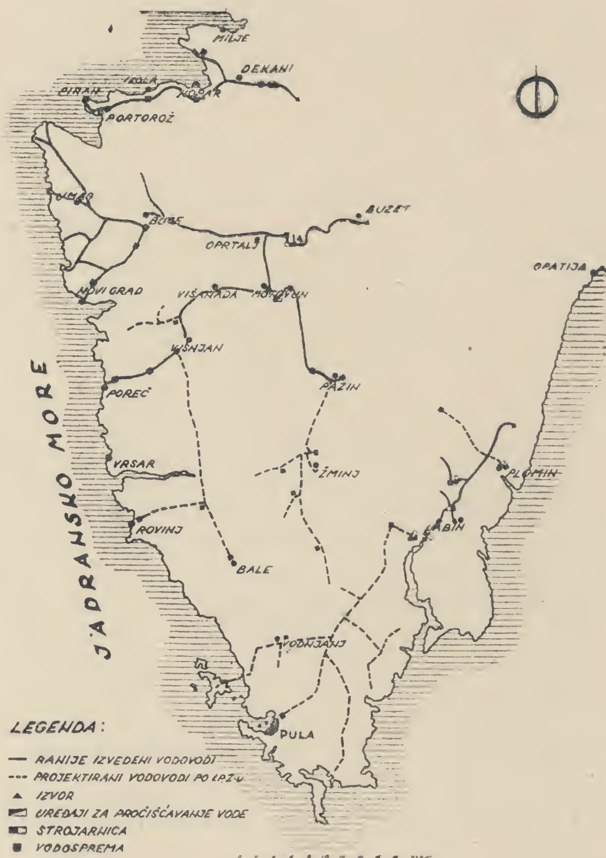
Trebalo je osigurati količinu vode od 200 l/sek. Postojale su dvije mogućnosti uzimanja vode, iz rijeke Krke uzvodno od Skradinskog Buka, ili iskorištenje nekoliko kraških vrela nizvodno od slapa. Glavni je uvjet bio što niža temperatura vode, jer se ona prvenstveno upotrebljava u tvornici kao rashladna voda. Taj uvjet bio je poželjan i za ostale tvornice, kao i za pučanstvo grada i okolnih naselja, kojemu voda služi za piće. Istražnim radovima, uspoređivanjem i analizom došlo se do rezultata, da je kaptiranje vrela svrsishodnije, jer bolje odgovara postavljenim uvjetima i zahtijeva samo kloriranje vode.

Grupni vodovod Cres-Lošinj projektiran je za opskrbu vodom 22 naselja sa 30.000 stanovnika. Voda se uzima iz jezera Vrana na otoku Cresu u količini od 50 l/sek. Kako je voda uvijek bistra, potrebno je samo kloriranje. Voda se tlači od kote 14 do rezervoara na koti 224, odakle se odvodi gravitacijom do Lošinja. Kod Osora prelazi cijevni vod ispod mora kroz tjesnac s otoka Cresa na otok Lošinj.

Opskrbno područje Istarskog vodovoda prošireno je ograncima: Pazin-Žminj, opskrbljuje 8 naselja sa 10 000 stanovnika, Žminj Kanfanar-Glavani opskrbljuje 123 naselja sa 23 000 stanovnika, Višnjan-Rovinj-Bale opskrbljuje 51 naselje sa 26 000 stanovnika, a Kaštelir-Tar-Vabriga opskrbljuje 23 naselja.



Vodovod šibenskog basena — profil (Situaciju vidi na poleđini časopisa)



Vodovodi Istre

Grupni vodovod Pula. Kapacitet 250 l/sek vode, opskrbljivat će grad Pulu i 42 naselja sa današnjih 48 000 i budućih 80 000 stanovnika. Duljina vodovoda iznosit će 43 km.

Voda koja se uzima iz doline Raše, povremeno se zamućuje, pa je predviđeno kondicioniranje vode.

Grupni vodovod Dalmatinska Zagora. Izrađeni su izvedbeni projekti za nastavak i dovršenje radova. Duljina vodovoda je 146 km. kapacitet 50 l/sek. Voda se uzima iz jezera Torak, sa dubine od 30 m. Opskrbljuje se Drniš i 30 naselja sa ukupno 34 000 stanovnika, i 190 000 stoke i željeznica u Drnišu i Perković-Slivno.

Grupni vodovod Zlatar—Zabok—Konjščina je jedan od rijetkih gravitacionih vodovoda. Idejnim projektom predviđa se, da će se sa 35 l/sek vode opskrbiti 36 naselja sa budućih 32 000 stanovnika. Duljina vodovoda iznosila bi 62 km.

Grupni vodovod Oštarije — Tounj — Kamenica i Ogulin, čija je izgradnja započela, opskrbit će sva sela, koja su se dosad služila vodom iz Mrežnice i Tounjčice, a izgradnjom HE Gojak presušit će nizvodni tok tih vodotoka. Taj će vodovod opskrbiti 31 naselje i Ogulin sa 11 000 stanovnika.

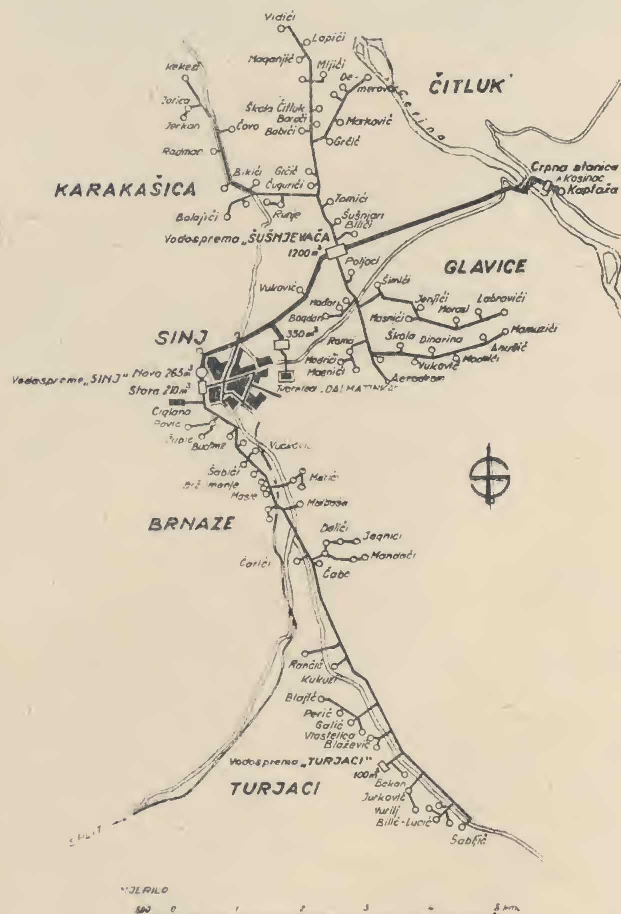
Grupni vodovod Sinj i naselja, predviđa opskrbu Sinja i 116 okolnih zaselaka sa ukupno 23 000 stanovnika, i 16 000 stoke. Tlačni vod je od azbestcementnih cijevi.

Spomenuti treba još i grupne vodovode Titova Korenica — Bijelo Polje sa usputnim naseljima, Seketin — Lužani — Žigrovec i Studenci — Gata Zakučac — Omiš.

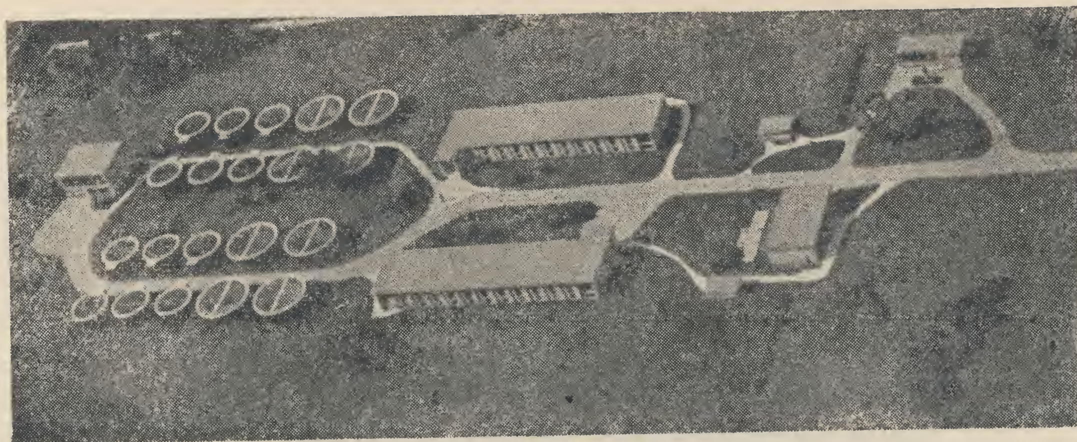
Osim grupnih vodovoda projektirani su vodovodi za gradove i naselja.

Za vodovod Osijek uzimat će se voda iz rijeke Drave u količini od 500 l/sek. Predviđeno je kompletno kondicioniranje t. j. koagulacija, taloženje, filtriranje i steriliziranje. Stručnjaci i građanstvo Osijeka bili su podijeljenog mišljenja o upotrebi dravske ili podzemne vode. Postoji i gotov projekt, koji predviđa iskorištenje podzemne vode. Pod tim okolnostima trebalo je dokazati protivnicima dravske vode, da taj način opskrbe ima niz prednosti pred opskrbom s podzemnom vodom. Vodovodna mreža iznosit će 110 km, a može opskrbljivati do 100 000 stanovnika.

Za grad Sisak projektiran je filtarski uređaj za deferizaciju kapaciteta 120 l/sek.



Vodovod Sinja i okoline

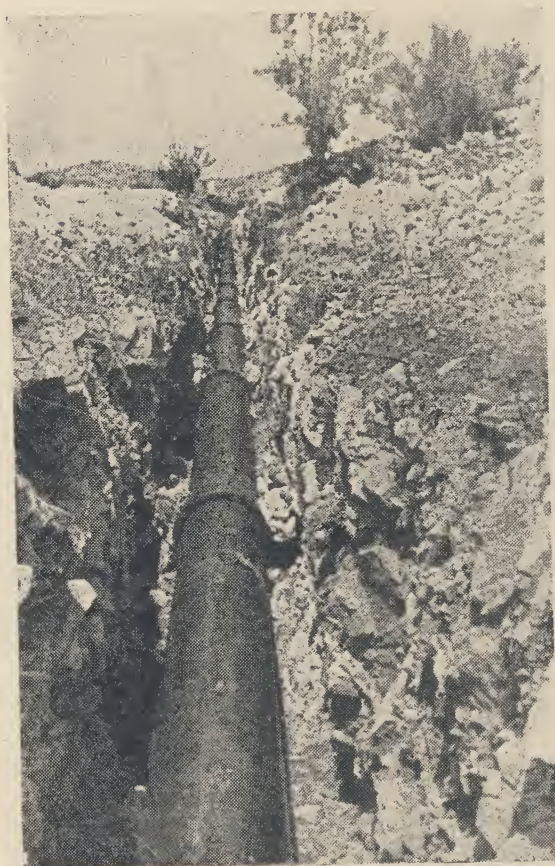


Vodovod Osijek — uređaj za obradu vode

Vodovod grada Šibenika opskrbljivati će do 35 000 stanovnika, vojni garnizon, željeznicu, i stanovništvo otoka.

Vodovod Slav. Broda kapaciteta 145 l/sek s uređajem za deferizaciju, opskrbit će do 36 000 stanovnika.

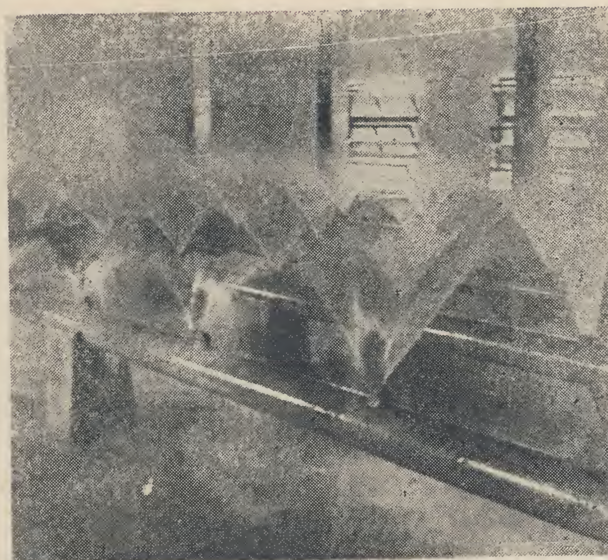
Spomenuti treba još projekte vodovoda: Zadar, Knin, Gospić, Otočac, Slunj, Čakovec, Kumrovec i Križevce, te vodovode za Pirot, Tuzlu i Hadžiće.



Vodovod Šibenik — vod u Kršu

Unatoč toga opskrba pitkom vodom na području NR Hrvatske ne zadovoljava ni po količini ni po kakvoći. Tek cca 20% stanovništva opskrbljuje se iz vodovoda, dok ostatak uzima vodu iz bunara, cisterna, izvora, vodotoka i lokava.

Razmatrajući područja, koja se moraju u budućnosti opskrbiti vodom i oblike pojave voda na njima, dolazimo do zaključka, da ćemo se u perspektivi sve više orijentirati na kaptiranje vode iz otvorenih vodotoka i da će sve više doći do izražaja veliki grupni vodovodi s totalnim kondicioniranjem vode. U vezi s tim treba na vrijeme sprečavati daljnje zagađivanje i onečišćenje naših rijeka i jezera. Malobrojni su izvori, koji će se moći još iskoristiti, a podzemne vode ne obećavaju mnogo.



Vodovod Sisak — aeracija

KANALIZACIJA

Ing. Albin Vilerding

Za uvid u djelatnost Zavoda na području odvodnje i sanitarne tehnike navađamo projekte, koje smo izradili u razdoblju od 10 godina.

Komunalne kanalizacije

Za Čakovec, Gračac, Slav. Brod (rekonstrukcija), Slunj, Sisak-naselje Viktorovac, Vinkovci, Zadar, Zagreb, Žitnjak, Podsused, Zagrebački velesajam, Pirot NR Srbija.

Za industriju i energetske objekte

Željezara - Sisak, Rafinerija nafte - Sisak, Tvornica dušika - Sisak, tvornica »Đuro Đaković« - Slav. Brod, Tvornica mlinskih strojeva - Stupnik, tvornica Jugokeramika - Zaprešić, tvornica Fotokemika - Samobor, Rafinerija ulja »Enol« - Sv Klara, tvornica i naselje »Jedinstvo« - Podsused, Tvornica turpija - Podsused, tvornica »Sloboda« - Samobor, tvornica »Dalmatinka« - Sinj, kudeljare: Darda, Lužani, Vladislavci i Črnkovci, Tvornica papira - Žitnjak, TE Konjščina, HE Vinodol - naselje, Kombinat Aleksandrovo - Subotica, NR Srbija.

Za zdravstvo

Petrinja - bolnica,Nova Gradiška - bolnica, Crikvenica - Dječje ljetovalište, Stančić - Zavod za duševno zaostalu djecu, Popovača - Bolnica za duševne bolesti, Šumetlica - Bolnica TBC, Kutina - Dom narodnog zdravlja, Slunj - Dom narodnog zdravlja.

Za ugostiteljstvo

Plitvička Jezera, Velika Poljana i Mukinje, Plitvički Ljeskovac, servisne stanice: Karlovac, Novska i Slav. Brod.

Razno

Deanovac — Radio-odašiljač, Sljeme — PD Puntijarka, Zagreb — Brodarski institut, Kumrovec — škola, Knin — vojni objekt, Janusevac — vojni objekt, Bjelovar — vojni objekt, Lički Osik — stambena kolonija.

Od navedenih objekata projektirano je pročišćavanje otpadne vode za 33 objekta.

Najveći dio tih kanalizacija je izveden ili je u izvedbi, a time su zadovoljene tek najhitnije potrebe, za koje su projektanti IPZ-a imali uvid.

Iznijet ćemo u sažetom obliku problematiku tih zadataka kao i opažanja i iskustva, te smjernice kojima smo se rukovodili pri projektiranju različitih zadataka iz područja odvodnje naselja inudstrije i raznih objekata.

Zadaci su bili raznoliki, kao i uvjeti za odvod i ispuštanje otpadnih voda.

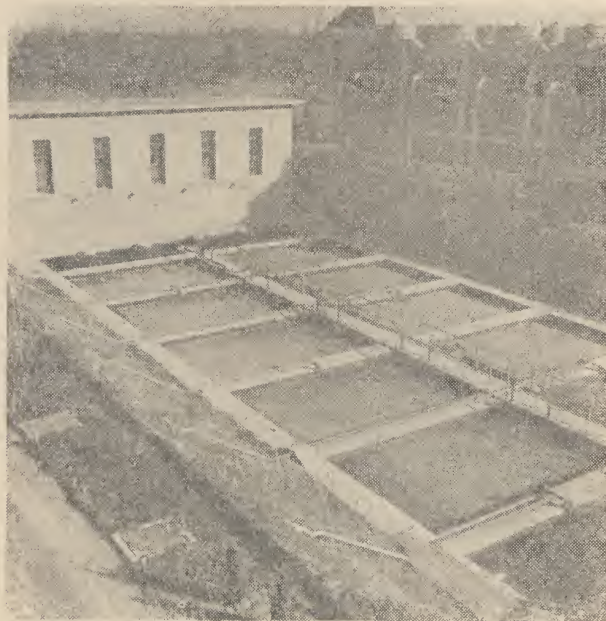
Kad god je bilo moguće, primjenjivan je m j e š o v i t i s i s t e m k a n a l i z a c i j e, ali kod nekih industrijskih kanalizacija, kao i kod većine manjih objekata, gdje je bilo potrebno pročišćavanje otpadnih voda, primijenjen je s e p a r a c i o n i s i s t e m.

Miješoviti sistem kanalizacije odvođenjem oborinskih i otpadnih voda zajedničkim kanalom u recipijent bez prethodnog pročišćavanja najjeftiniji je za izvedbu i održavanje, jer pri takvom sistemu prepušta se vodotoku, da vlastitim sredstvima provede rastvaranje organske materije, a povlačnoj snazi vode, da odnese tu materiju.

Taj sistem se primjenjivao kad god je to bilo moguće i kad je količina otpadne vode bila u dopuštenom omjeru s količinom protoke u vodotoku.

Kod stambenih naselja i gradova s manje industrije, a uz jači vodotok, može se postići povoljan omjer, ali za isključivo industrijske objekte trebalo je biti oprezan. Bez analize i podataka o sastojcima otpadne vode nije se smjelo pristupiti projektiranju kanalizacije s izravnim ispuštanjem u vodotok.

Kod novih postrojenja, koja se izgrađuju, dešavalo se, da su stavke za te vrsti radova bile skučene, jer su to pasivne investicije, koje terete



Separator za ulje na kanalizaciji Rafinerije nafte u Sisku

izgradnju, a smanjuju rentabilnost proizvodnog procesa, pa je bila opća težnja, da se tu štedi.

Projektant se u takvom slučaju nalazio u delikatnoj poziciji, jer je morao nastupati kao branitelj javnih interesa, a istupati kao protivnik interesa investitora. Međutim, funkcija projek-

tanta i njegov položaj u društvenom radu su takvi, da mora biti objektivan. Takav stav projektanta kanalizacija je u logičnoj vezi s njegovom djelatnošću u susjednoj grani — opskrbi vodom — gdje uzima podzemnu ili površinsku vodu za vodovodne svrhe.

Pri projektiranju odvodnje industrijskih objekata nailazilo se koji put na vrlo teške uvjete zbog nepodesne lokacije, jer se pri određivanju smještaja objekata nije vodilo računa o načinu i mogućnosti odvodnje.

Poučna je što se toga tiče tvornica TUNT u Sesvetskom Kraljevcu, čije je područje locirano u depresiji, a pokraj njega se nalazi melioracioni



Crpna stanica na kolektoru Zagrebačkog velesajma

kanal Črnec, koji je zagaćen nasipima. Za odvodnju je trebalo svu vodu crpkama prebacivati u Črnac ili u korito Save na udaljenosti 2,5 km. Za varijantu u Črnac trebalo je otpadnu vodu prethodno pročišćavati i zbog toga je odabrana za pogon jednostavnija varijanta — prebacivanje u Savu.

Nova naselja uz industrijske objekte često su također predstavljala probleme. Izvršena je lokacija, započeta je izgradnja i tada je pozvan projektant, da načini kanalizaciju. Uvjeta za odvodnju nije bilo ili su bili tako nepovoljni, da bi izvedba valjane kanalizacije stajala više nego cijelo naselje.

Takav je slučaj bio s naseljem u Stupniku, gdje bi trebalo svu vodu prepumpavati u rukav Save na udaljenost oko 1,5 km. Da bi se zgrade mogle naseliti, trebalo je hitno projektirati »provizorij« s mehaničkim pročišćavanjem i irigaciju u teren, odnosno u vodonosne slojeve.

U Samoboru je za stambene zgrade Fotokemike projektirano mehaničko čišćenje i irigacija u podzemlje putem negativnog bunara, jer Samobor nema kanalske mreže, pa se voda nije mogla odvesti bilo kuda bez vrlo velikih troškova.

Kod komunalnih kanalizacija projektant je nailazio također na probleme, kod kojih je trebao prvo sama sebe uvjeriti o ispravnosti stanovišta. S jedne strane postoji potreba da se izvede kanalizacija zbog saniranja prilika u naselju, a s druge strane nema uvjeta za ispuštanje nepročišćene otpadne vode u recipijent.

Takav problem bio je u Čakovcu. Kao recipijent služi potok Trnava, koji ljeti presuši, pa nema uvjeta, da se nepročišćena kanalska voda ispušta u korito, a kanalizaciju je trebalo provesti, da se riješi pitanje otpadnih voda tamošnjih industrijskih poduzeća i klaonice.

Poznato je, da su kanalizacije relativno skupi objekti, koji osjetno terete društveni plan, a korist i rentabilitet ne može se novčano iskazati kao kod ostalih investicija. Ako se pak priključe još objekti za pročišćavanje, onda se pogotovo teško realizira kompletni uređaj.

Međutim, kanalizacije se grade etapno, pa je bilo najispravnije u idejnom rješenju dati takovu dispoziciju kolektora, da se naknadno bez većih adaptacija mogu uklopiti uređaji za kondicioniranje.

Kod pojedinih manjih objekata redovito su i bez iznimaka bili projektirani kompletni uređaji za kondicioniranje ili bar za grubo mehaničko pročišćavanje, pa su projektanti sa svoje strane učinili sve što je moguće, da se očuva kvaliteta podzemnih i površinskih voda.

Održavanje objekata za pročišćavanje je također poseban problem, kome će trebati obratiti veću pažnju, što je obično izvan djelokruga projektantskog rada.



Kolektor kanalizacije Slav. Broda kod ušća u Savu

U budućnosti predstoje još ogromni i dugotrajni zadaci za projektantsku i izvođačku djelatnost.

Stanje kanalizacije naših gradova i manjih mjesta, tvornica i njihovih naselja još ni izdaleka ne zadovoljava tehničkim i santarnim uvjetima. Za ilustraciju se može istaknuti Zagreb, gdje je od stambenih objekata za 400 000 stanovnika priključeno na kanalizaciju za tek 25 000 stanovnika. Istočna periferija i zapadno područje nema kanalizacije, a da ne govormo o novom dijelu Zagreba južno od Save, koji hitno treba kanalsku mrežu.

Opsežne rekonstrukcije trebaju gradovi: Osijek, Rijeka, Pula, Zadar, Šibenik i Dubrovnik. Novu izvedbu kanalizacije čeka velik broj gradova i mjesta, od toga u prvom redu sva turistička mjesta u Primorju.

Za provedbu tih radova treba izvršiti prethodne studije, hidrološka opažanja, geodetske predradnje i razradu projekata. Prema tome pred projektantima stoje još ogromni zadaci, kod kojih se mogu korsino primijeniti stečena iskustva iz dosadanje opsežne djelatnosti.

Zavod je proširio svoju djelatnost i na ostala područja vodogradnja: na poljoprivredne melioracije, uređivanje vodotoka i uređaja za plovne putove.

Od većih radova izrađen je projekt navodnjavanja područja Kaštela - Trogir. Prema tome projektu biti će meliorirano i privedeno intenzivnoj obradi 290 ha inače plodnog zemljišta, čiji je urod dosad bio ovisan od metereoloških prilika.

Projektom regulacije potoka Bistreca i pritoka predviđeni su glavni recipijenti za sistem detaljne odvodnje oko 8000 ha zemljišta u nizinskom dijelu jugoistočnog Međimurja.

Razrađen je projekt uređenja potoka Gradne od ušća u Savu do bujičnog područja. Prema tom projektu će biti Samobor osiguran od poplave, osim toga bit će meliorirano nizinsko područje između Samobora i Save i podjedno stvoreni uslovi za provedbu kanalizacije Samobora, te omogućena znatno povoljnija niveleta budućeg autoputa Zagreb-Ljubljana.

Od uređaja za plovne puteve projektirano je riječno pristanište u Osijeku.

Opsežne studije i idejni projekt završeni su za uređenje jalovišta u dolini Male Rijeke kod Vareša.

U toku razrade nalazi se projekt melioracije Koprivničko-Đurđevačke Podravine.

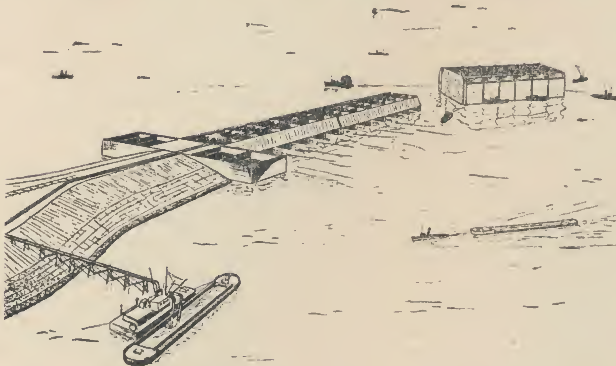
Na tim raznolikim zadacima koji se rješavaju iz svih područja vodogradnja sudjeluje mlađi stručni kadar na terenskim predradnjama i na razradi projekata, pa time učvršćuje stručno znanje i proširuje ga studiranjem i rješavanjem novih problema. Na taj će se način popuniti broj stručnjaka kojih je u ovoj tehničkoj grani bilo relativno malo.

Iz društva građevinskih inženjera i tehničara NR Hrvatske

PREDAVANJA U ZAGREBAČKOJ PODRUŽNICI DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

20. studenoga prikazao je ing. Vladimir Bićanić drugi dio tehničke reportaže o melioracijama u Nizozemskoj pod naslovom »Oranice i livade na dnu mora«. Predavač je svoje dojmove s putovanja po ovoj za melioracione hidrotehničare toliko zanimljivoj zemlji popratio s brojnim slikama i crtežima, te s dva filma (od kojih je onaj drugi »neslužbeni« bio daleko zanimljiviji).

Predavač je iznio, da je melioracija Zuiderskog zaljeva Sjevernog mora, koja je ovog proljeća proširena ograđivanjem trećeg velikog poldera (Istočni Flevoland od 54.000 ha), ustupila prioritet zamašnim radovima na pregrađivanju krakova Rajnine delte. Predviđeno je spajanje triju otoka nasipima kroz more, mjestimice duboko i 40 m, te izgradnja nekoliko velikih ključnih objekata, koji će omogućiti akumuliranje protoka najvećih voda Rajne, i time zadržati



njezino otjecanje u vrijeme istodobnosti izvanrednih plima i izvanrednih oluja na Sjevernom moru, a osim toga stalno utjecati na suzbijanje zaslanjenosti u polderima ovog područja. Najveću tehničku poteškoću pretstavljat će završni radovi na zatvaranju otvora u nasipu uslijed velike razlike plime i oseke (3 do 4 metra). Osim s betonskim dokovima (duljine oko 60 m, širine oko 30 m i visine oko 20 m), bit će to provedeno i s nešto manjim betonskim »poludokovima«, kojima će donja polovica biti masivno-betonska (i šuplja), a gornja polovica rešetkaste konstrukcije, kroz koju će voda moći komunicirati i na mjestu ugradbe u nasipu sve do momenta gornjeg izravnanja razine vanjske i unutrašnje vode (par sati nakon početka oseke), kada će se odjednom spustiti sve zapornice i tako stvoriti jezgru nasipa.

Posebnu je zanimljivost predstavljao prikaz mehanizacije za iskop melioracionih kanala, u prvom redu pluga uz vuču traktora gusjeničara. Kako ne rade ciklusno (poput bagera), ovi rovokopači postizavaju ogroman radni efekat, nekoliko desetaka puta veći nego mali bageri. Najveći plugovi ovog tipa mogu iskopati kanal do 1,50 m dubine i odgurnuti ga od rubova kanala, a osim toga posebno skidati i deponirati humusni sloj. Pri tome se kreću srednjom brzinom preko 2000 m/sat, pa u jednom radnom danu iskopaju oko 20 m kanala.

Predavač je opisao i prikazao još tri zanimljiva pluga: jedan za krtičnu drenažu, drugi za polaganje drenskih cijevi, a treći za brzo ukapanje manjih profila vodovodnih cijevi od plastične mase. Te se cijevi uvelike primjenjuju, i to manji profili namotani na kolutima po 1000 metara, a veći u standardnim duljinama od 6 m uz spajanje pomoću premazivanja dodirnih površina posebnom masom, koja poslije zagrijavanja stapa cijevi u cjelinu.

Većinu je podataka predavač popratio komentarom o cijenama i troškovima i ekonomskim pokazateljima ne samo u nizozemskim uvjetima, nego i u našim prilikama.

13. studenog 1957. održao je istaknuti švedski stručnjak Dr. ing. B. Löfquist predavanje u kojemu je obradio tri teme:

1. Metode izgradnje zemljanih nasipa,
2. specijalne metode injektiranja u stijeni rastvorljivoj u vodi i
3. Nekoliko drugih problema iz područja geomehanike i fundiranja.

Kako je ing. Löfquist iznio niz vrlo interesantnih novih podataka, to ćemo u narednom broju dati detaljan prikaz njegovog predavanja .

KNJIŽNICA DRUŠTVA GIT U ZAGREBU

Obavještavamo sve članove zagrebačke podružnice, kao i članove ostalih podružnica koji privremeno borave u Zagrebu, da knjižnica Društva u Zagrebu redovno prima ove domaće i strane časopise:

Construction
Revue des Materiaux
Engineering News-Record
Construction Method and Equipment
Gidrotehnika i melioracija
Mehanizacija stroiteljstva
Gidrotehničeskoe stroiteljstvo
Bjulletenj stroiteljnoi tehniki
Algemeine Bau-Zeitung
Naše građevinarstvo
Ceste i mostovi
Bilten Savezne građevinarske komore
Tesla
Kemija u industriji
Montaža

Svi brojevi navedenih časopisa stoje našim članovima na raspolaganju u prostorijama **Društva, Berislavićeva** ul. 6.

TEČAJEVI »CEMENT I BETON«

Kako smo u prošlom broju obavijestili DGIT Hrvatske, podružnica Zagreb, organizira tečaj za stručno usavršavanje sa temom »Cement i beton« sa sličnim no nešto izmijenjenim sadržajem kao tečajevi, koji su održani u veljači i ožujku 1957. Plan rada tečaja obuhvaća teoretska predavanja i praktičan rad u laboratoriju za ispitivanje gradiva kao i posjet nekim dobro uređenim i mehaniziranim gradilištima i tvornicama građevnog materijala. Predavači su naši poznati stručnjaci iz prakse i naučnih ustanova.

Prijave treba poslati na adresu: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, podružnica Zagreb, do najkasnije 10. I. 1958.

Predviđa se održavanje tečajeva posebno za inženjere i posebno za tehničare ako se prijavi potreban broj polaznika. Predviđeni termini tečajeva su slijedeći:

I. tečaj: 3 .II.—15. II. 58, II. tečaj: 17. II.—1. III. 58, III. tečaj: 3. III.—15. III. 58.

Uz prijavu treba na ime pokrića troškova tečaja najkasnije do 20. I. 1958. za svakog prijavljenog polaznika poslati Din 10.000. Tkoškove boravka, smještaja i prehrane u Zagrebu snose sami polaznici.

Broj polaznika tečajeva je ograničen na **najviše 30** osoba u jednom tečaju, te će prednost imati **prvo prijavljeni**.

Bibliografija

SPANNBETONBAU. Teil 2. Von dr.-Ing. habil. Wolfgang H e r b e r g, apl. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe. B. G. Teubner, Verlagsgesellschaft. Leipzig, 1957. (VIII + 407 str., sa 340 slika i 65 tablica u tekstu; cijena uvez. u pl. 26.— DM).

Autor je u ovom opsežnom djelu dao potpun prikaz značajnog najmlađeg načina građenja masivnih konstrukcija. U prvoj, ranije objavljenoj knjizi bio je obuhvaćen historijski razvoj prednapregnutog betona, materijal, osnovni pokusi i postupci izračunavanja. U ovoj drugoj knjizi obrađen je prednapregnuti beton s konstruktivne i izvedbene strane.

U prvom poglavlju, koje zauzima trećinu knjige, tretiraju se pitanja konstrukcije: postupci za izvođenje nosača od prednapregnutog betona, oblici nosača za mostove, visoke i niske građevine, armatura (napeta i labava), ukotvljenje i oprema napete armature. Drugo poglavlje, koje obuhvata skoro trećinu knjige, donosi primjere iz građenja mostova sa glavnim nosačima u obliku proste grede, grede s prepustima, kontinuirane grede, okvira i luka. Pretežni dio prikaza u tom poglavlju odnosi se, prirodno, na mostove s prostim i kontinuiranim gredama kao glavnim nosačima. Treće poglavlje obrađuje primjenu prednapregnutog betona u visokim građevinama: različite grede, krovne konstrukcije (među njima i ploštinske nosače), okvire, stupove, rezervoare i fabričke dimnjake. U posljednjem poglavlju obrađena su različita pitanja u vezi s izvođenjem građevina ili građevinskih dijelova od prednapregnutog betona: montažne skele — s naročitim obzirom na postizavanje što manjih slegavanja, zatim na izvedbu pokretnosti gornje konstrukcije pri napinjanju i na nadvišenje —, dalje je prikazano ugrađivanje napete armature, betoniranje, napinjanje, različite vrsti presa za napinjanje, i t. d., i konačno i različita mjerenja na građevinama.

U dodatku dan je opširan pregledni popis značajnih mostova od prednapregnutog betona s njihovim glavnim karakteristikama (svega 137 objekata iz god. 1937 do 1956), zatim popis različitih visokih građevina (svega 84 objekta iz god. 1923 do 1956), popis rezervoara (37 objekata iz god. 1914 do 1956) i popis cijevi od prednapregnutog betona (29 objekata iz god. 1910 do 1956). U te pregledne popise uneseni su, razumljivo, samo najznačajniji od objekata, izgrađenih širom svijeta. (Dosada je sagrađeno preko 1000 mostova i još više visokih građevina od prednapregnutog betona!) Treba istaknuti, da je uz skoro svaki objekt u tim popisima naveden bibliografski podatak što još povećava njihov praktični značaj.

Na kraju knjige nalazi se vrlo opsežan popis najvažnije literature o prednapregnutom betonu, sa svega 223 publikacije, od čega 38 iz god. 1955 i 1956. U tom su popisu zasebno grupirane publikacije o stezanju, puzanju i bujanju betona, a isto tako i patentne objave.

Djelo je uvedeno kao udžbenik na univerzitetima i visokim školama u Istočnoj Njemačkoj, ali po obradi ima više karakter priručnika. Stvarno se u stručnoj literaturi ne nailazi često na knjigu s tako detaljno i sistematski danim crtežima i opisima izvedenih građevina.

Oprema knjige je uzorna.

Knjiga se nalazi u knjižnici Društva.

R. Kušević

DESIGN IN STRUCTURAL STEEL. John. E. L o t h e r s, professor of Architectural Engineering, Oklahoma Institute of Technology, Oklahoma Agricultural and Mechanical College. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. (VIII + 454 str.).

Ovo djelo o čeličnim konstrukcijama u građevinarstvu namijenjeno je različitim kategorijama čitatelja: studentima, inženjerima u praksi i nastavnicima. Pisac je nastojao da po mogućnosti zadovolji sve te čitatelje, ali je u izlaganje ipak morao unijeti dosta teorijskih izvoda, pa stoga drži, da će mu djelo biti izvrgnuto opravdanoj kritici zbog velikog broja formula i jednadžbi.

Kako se tu radi o elementarnim teorijskim izvodima, za nas je teško razumljiva ta autorova bojazan, a još više činjenica, da se u takvom djelu opravdavaju jednadžbe i formule kao »najkraći mogući postupak da se izrazi inženjersko načelo« i »prišteduje rad«.

Djelo je tako sastavljeno, da će moći odlično poslužiti za uvođenje u teoriju i praksu čeličnih konstrukcija. Za nas je naročito interesantno s razloga, što nas upoznaje s američkim standardima za konstrukciju i označavanje u nacrtima. Tumačenje je objašnjeno na velikom broju primjera, a na kraju svakog poglavlja dani su opsežni bibliografski podaci; oni obuhvataju, razumljivo, samo američku literaturu.

Knjiga se nalazi u knjižnici Društva.

R. Kušević

IZGRADNJA — god. XI., broj 8. august 1957, Beograd: Ž e ž e l j : Dve konstrukcije iz primene prednapregnutog betona u Jugoslaviji. — H v o j : Oko energetskog iskorišćenja voda Drine — V u č e t i ć : Četvrti kongres Međunarodnog društva za mehaniku tla i fundiranje. — B r z a k o v i ć : Komentari prosečnih godišnjih rezultata ispitivanja cementa Popovac. — Most od prednapregnutog betona preko jezera Pontčarten (SAD). — Privredna i tehnička pitanja. — Cene građevinskog materijala u julu 1957. — Vesti.

CESTE I MOSTOVI — god. V., br. 11, studeni 1957, Zagreb: A n t i ć: Obložno potporni zidovi — S t u d a k: Drobljeni kameni agregat kao sastavni dio betona — T o l j a n i ć : Izgradnja suvremene ceste Pazin-Rijeka. — P o p o v i ć : Moderni kolovoz i saobraćajnotehnički problemi. — Praktična znanja za cestare. — Iz inozemne štampe.

GRADBENI VESTNIK — Leto VIII, br. 45—46, 1956/57, Ljubljana: V e d l i n : Meritve sodelovanja tlačne cevi z betonom in hribino pri statičnih obremenilnih preizkušnjah nekaterih naših tlačnih cevi. — R ö t h l: Tehnološki poskusi pri gradnji separacij. — O g r i z e k : Zaščita jeklenih konstrukcij protiv koroziji — Nekaj primerov z objektov. — L a p a j n e : Študij prijemov za poenostavitev statičnega preračunavanja kombiniranih ločnih konstrukcij. — H ö f l e r: Jelko v visokih gradujah. — T u r k : Poenostavitev računa armature pri ekscentričnem tlaku.

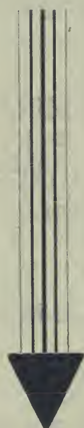
Ispravak iz Građevinara br. 12/57

na str. 360 pri dnu

$$ç = \frac{X}{L}$$

PROJEKTNI BIRO

Varaždin



TRG SLOBODE 12/II.

POŠT. PRETINAC 97

PROJEKTIRANJE, IZRADU, POPRAVAK
I MONTAŽU

RASHLADNIH UREĐAJA

za ledane, hladionice, te popravak svih vrsta frižidera, te proizvod Metilklorida

izvodi najpovoljnije
uz garanciju

»TERMOMEHANIKA«

ZAGREB

ILICA 235 — TELEFON BR. 23-026

LIMARSKA ZANATSKA RADNJA

»ŽLIJEB«

ZAGREB

Kačićeva ul. 7
Telefon 38-120

Izvađa sve radnje na
VODOVODU
PLINOVODU
KANALIZACIJI

Prima sve naloge limarske struke na
NOVOGRADNJAMA
STARIM ZGRADAMA

Poslovi se izvađaju stručno i solidno

Tražite ponude!

ARHITEKTONSKI
PROJEKTNI BIRO

»GRAKALIĆ«

ZAGREB, PETRINJSKA UL. 7/IV. KAT
TELEFON 32-864



rez. DRNIŠ
DRNIŠ
rez. MOSEĆ
Ba
Žitnić
Žitnić - D.
r. Čikola
r. Krka
SKRADIN
Bilići
Pakovo selo
Menđušić
Crpna stanica
Jezero Torak
Skrad. buk
rez. POKROVNIK
Crpna stanica
Goriš
Crpna stanica
rez. BRINA
rez. MIDENO
Vrljevići
Brkići
Konjevrate
Kuvači
Šarići
Kaloperi
p.o. TRTAR
Ostrogašic
Kalpići
Mirilovići
Nakići
rez. METERIZE
p.o. KREMENO
Aužine
ŠIBENIK
rez. KRIŽ
G.D.Kraljice
p.o. D.BIRANJ
RAŽINE
Munjače
Slivno
Ercegi
Perković
rez. PERK
Mravnice
Ablovc

